

Насос для воды

Etanorm

Дополнительные типоразмеры

Руководство по эксплуатации/монтажу



Выходные данные

Руководство по эксплуатации/монтажу Etanorm

Оригинальное руководство по эксплуатации

Все права защищены. Запрещается распространять, воспроизводить, обрабатывать и передавать материалы третьим лицам без письменного согласия изготовителя.

В общих случаях: производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 21.04.2021

Оглавление

	Глоссарий.....	6
1	Общие сведения	7
	1.1 Основные положения	7
	1.2 Монтаж неукомплектованных агрегатов	7
	1.3 Целевая группа	7
	1.4 Сопроводительная документация	7
	1.5 Символы	7
	1.6 Символы предупреждающих знаков	8
2	Техника безопасности.....	9
	2.1 Общие сведения	9
	2.2 Использование по назначению	9
	2.3 Квалификация и обучение персонала.....	9
	2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства	10
	2.5 Работы с соблюдением техники безопасности	10
	2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора.....	10
	2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу	11
	2.8 Недопустимые способы эксплуатации	11
	2.9 Указания по взрывозащите	11
	2.9.1 Маркировка	11
	2.9.2 Предельные температуры	12
	2.9.3 Контрольные устройства	12
	2.9.4 Границы рабочего диапазона	12
3	Транспортировка/хранение/утилизация.....	13
	3.1 Проверка комплекта поставки.....	13
	3.2 Транспортирование	13
	3.3 Хранение/консервация	14
	3.4 Возврат	14
	3.5 Утилизация	15
4	Описание насоса/насосного агрегата	16
	4.1 Общее описание	16
	4.2 Информация о продукте	16
	4.2.1 Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»	16
	4.2.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH).....	16
	4.3 Условное обозначение	16
	4.4 Заводская табличка	21
	4.5 Конструктивное устройство	21
	4.6 Конструкция и принцип работы.....	23
	4.7 Ожидаемые шумовые характеристики	24
	4.8 Габаритные размеры и масса	24
	4.9 Комплект поставки	24
5	Установка / Монтаж.....	25
	5.1 Указания по технике безопасности.....	25
	5.2 Проверка перед началом установки.....	25
	5.3 Установка насосного агрегата.....	25
	5.3.1 Установка на фундамент	26
	5.3.2 Установка без фундамента	27
	5.4 Трубопроводы	27
	5.4.1 Присоединение трубопровода	27
	5.4.2 Допустимые присоединительные нагрузки на патрубки насоса.....	29
	5.4.3 Компенсация вакуума	30
	5.4.4 Дополнительные присоединения	31
	5.5 Защитное ограждение/изоляция.....	31

5.6	Проверка центровки муфт насоса и привода	32
5.7	Центровка насоса и двигателя	33
5.7.1	Двигатели с регулировочным винтом	33
5.7.2	Двигатели без регулировочного винта	34
5.8	Подключение к электросети	35
5.8.1	Установка реле времени	35
5.8.2	Заземление	35
5.8.3	Подключение двигателя	36
5.9	Проверка направления вращения	36
6	Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации	37
6.1	Ввод в эксплуатацию	37
6.1.1	Условия для ввода в эксплуатацию	37
6.1.2	Заполнение смазкой	37
6.1.3	Заполнить насос и удалить воздух	38
6.1.4	Окончательный контроль	39
6.1.5	Включение	40
6.1.6	Проверка уплотнения вала	41
6.1.7	Выключение	42
6.2	Границы рабочего диапазона	42
6.2.1	Температура окружающей среды	43
6.2.2	Частота включения	43
6.2.3	Перекачиваемая среда	44
6.3	Вывод из эксплуатации/консервация/хранение	45
6.3.1	Мероприятия по выводу из эксплуатации	45
6.4	Повторный ввод в эксплуатацию	45
7	Техобслуживание/текущий ремонт	46
7.1	Правила техники безопасности	46
7.2	Техническое обслуживание/осмотр	47
7.2.1	Эксплуатационный контроль	47
7.2.2	Технический осмотр	49
7.2.3	Смазывание и замена смазки подшипников качения	50
7.3	Опорожнение и очистка	53
7.4	Демонтаж насосного агрегата	53
7.4.1	Общие указания и правила техники безопасности	53
7.4.2	Подготовка насосного агрегата	54
7.4.3	Демонтаж двигателя	54
7.4.4	Демонтаж съемного узла	54
7.4.5	Демонтаж рабочего колеса	55
7.4.6	Демонтаж уплотнения вала	55
7.4.7	Демонтаж подшипниковой опоры	56
7.5	Монтаж насосного агрегата	57
7.5.1	Общие указания и правила техники безопасности	57
7.5.2	Монтаж подшипниковой опоры	57
7.5.3	Монтаж уплотнения вала	59
7.5.4	Монтаж рабочего колеса	62
7.5.5	Монтаж съемного узла	63
7.5.6	Монтаж двигателя	63
7.6	Моменты затяжки	64
7.6.1	Моменты затяжки, насос	64
7.6.2	Моменты затяжки, уплотнение вала	64
7.6.3	Моменты затяжки насосного агрегата	65
7.7	Резерв запасных частей	66
7.7.1	Заказ запасных частей	66
7.7.2	Рекомендуемый резерв запасных частей	66
8	Возможные неисправности и их устранение	68
9	Прилагаемая документация	70
9.1	Разрез насоса	70
9.1.1	Исполнение со стандартным торцовым уплотнением и привинчиваемой крышкой корпуса	70
9.1.2	Исполнение со стандартным торцовым уплотнением и зажимной крышкой корпуса	72

9.1.3	Исполнение с сальниковым уплотнением и привинчиваемой крышкой корпуса.....	74
9.1.4	Исполнение с сальниковым уплотнением и зажимной крышкой корпуса.....	76
9.1.5	Исполнение с жидкой смазкой и масленкой постоянного уровня	78
10	Декларация о соответствии стандартам ЕС.....	80
	Алфавитный указатель	81

Глоссарий

ACS

Предписания, касающиеся питьевой воды (Франция) (ACS = Attestation de Conformité Sanitaire)

FM

Сертификат (с допуском по FM) в области страхования имущества в промышленности и управления рисками через FM Global (FM = Factory Mutual)

UBA

Предписания, касающиеся питьевой воды, в соответствии с Федеральной экологической службой (Германия)

UL

Сертификация материалов, компонентов и готовой продукции в области техники безопасности (UL = испытательные лаборатории страховых компаний)

VdS

Сертификат в области противопожарной безопасности и техники безопасности (VdS = доверие, основанное на безопасности)

WRAS

Разрешение к применению в питьевом водоснабжении для Великобритании (WRAS = Water regulations advisory scheme (консультативная программа по нормативному регулированию водных вопросов))

В процессном исполнении

Сменный блок демонтируется целиком, в то время как корпус насоса остается на трубопроводе

Всасывающий/подводящий трубопровод

Трубопровод, подключенный к всасывающему патрубку

Напорный трубопровод

Трубопровод, подключенный к напорному патрубку

Насос

Машина без привода, узлов или комплектующих

Насосный агрегат

Насосный агрегат в сборе, состоящий из насоса, привода, узлов и комплектующих

Проточная часть насоса

Часть насоса, в которой энергия скорости преобразуется в энергию давления

Резервные насосы

Насосы заказчика/ эксплуатирующей организации (вне зависимости от их последующего использования), которые закупаются и помещаются на хранение

Съемный блок

Насос без корпуса; неукomплектованный агрегат

1 Общие сведения

1.1 Основные положения

Данное руководство по эксплуатации относится к типам насосов и исполнениям, указанным на титульной странице.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о надлежащем и безопасном применении устройства на всех стадиях эксплуатации.

На заводской табличке указываются типоряд и типоразмер, основные эксплуатационные данные, номер заказа и номер позиции заказа. Номер заказа и номер позиции заказа однозначно описывают насосный агрегат и служат для его идентификации при всех последующих коммерческих операциях.

Чтобы не потерять право на гарантийное обслуживание, в случае возникновения неисправности следует немедленно связаться с ближайшим сервисным центром KSB.

1.2 Монтаж неукomплектованных агрегатов

При монтаже неполных машин, поставляемых фирмой KSB, следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в подразделах по плановому/профилактическому техническому обслуживанию.

1.3 Целевая группа

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для компетентных технических специалистов. (⇒ Глава 2.3, Страница 9)

1.4 Сопроводительная документация

Таблица 1: Обзор сопутствующей документации

Документ	Содержание
Техническая спецификация	Описание технических данных насоса/насосного агрегата
Монтажный/габаритный чертеж	Описание присоединительных и установочных размеров насоса/насосного агрегата, массы
Схема подключения	Описание вспомогательных соединений
Параметрические характеристики	Рабочие характеристики $H(Q)$ насоса, характеристики кавитационные (NPSHR), КПД и потребляемой мощности
Сборочный чертеж ¹⁾	Представление насоса в разрезе
Документация субпоставщиков ¹⁾	Руководства по эксплуатации и другая документация к комплектующим и встроенным частям
Списки запасных частей ¹⁾	Описание запасных частей
Схема трубопроводной обвязки ¹⁾	Описание вспомогательных трубопроводов
Спецификация деталей ¹⁾	Описание всех деталей насоса
Сборочный чертеж ¹⁾	Монтаж уплотнения вала в разрезе

Для комплектующих и/или встроенных частей следует учитывать соответствующую документацию их изготовителей.

1.5 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для выполнения действия
▷	Действия, которые необходимо выполнить для соблюдения требований безопасности

¹ Если входит в комплект поставки

Символ	Значение
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию, содержащее несколько шагов
	Указание — рекомендации и важные требования по работе с устройством.

1.6 Символы предупреждающих знаков

Таблица 3: Значение предупреждающих знаков

Символ	Пояснение
	ОПАСНО Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведет к смерти или тяжелой травме.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, она может привести к смерти или тяжелой травме.
	ВНИМАНИЕ Этим сигнальным словом обозначается опасность, игнорирование которой может привести к нарушению работоспособности устройства.
	Взрывозащита Под этим знаком приводится информация по взрывозащите, относящаяся к взрывоопасным зонам согласно Директиве ЕС 2014/34/ЕС (ATEX).
	Общая опасность Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность, которая может привести к смерти или травме.
	Опасность поражения электрическим током Этот символ в сочетании с сигнальным словом указывает на опасность поражения электрическим током и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	Повреждение машины Этот символ в сочетании с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для устройства и его работоспособности.

2 Техника безопасности



Все приведенные в этой главе указания сообщают о высокой степени угрозы.

В дополнение к приведенным здесь общим сведениям, касающимся техники безопасности, необходимо учитывать и приведенную в других главах информацию по технике безопасности, относящуюся к выполняемым действиям.

2.1 Общие сведения

- Данное руководство по эксплуатации содержит основные указания по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, что позволит гарантировать безопасное обращение с изделием, а также избежать травмирования персонала и нанесения ущерба оборудованию.
- Необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные во всех главах.
- Перед монтажом и вводом в эксплуатацию данное руководство по эксплуатации должно быть прочитано и полностью усвоено соответствующим квалифицированным персоналом/пользователем.
- Руководство по эксплуатации должно всегда находиться на месте эксплуатации устройства и быть доступно для квалифицированного персонала.
- Указания, нанесенные непосредственно на изделие, должны безусловно выполняться и всегда содержаться в полностью читаемом состоянии. Это касается, например:
 - стрелки-указателя направления вращения;
 - маркировки вспомогательных подсоединений;
 - Заводская табличка
- За соблюдение местных предписаний, которые не указаны в данном руководстве по эксплуатации, отвечает эксплуатирующая организация.

2.2 Использование по назначению

- Насос/насосный агрегат разрешается использовать только в соответствии с назначением и в пределах диапазонов, указанных в сопутствующей документации.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата допускается только при его технически исправном состоянии.
- Эксплуатация насоса/насосного агрегата в частично собранном состоянии запрещена.
- Насос/насосный агрегат должен использоваться только для перекачивания сред, указанных в технической спецификации или документации соответствующего исполнения.
- Запрещается эксплуатировать насос/насосный агрегат без перекачиваемой среды.
- Соблюдать указанные в технической спецификации или документации значения минимальной и максимальной допустимой подачи (например, во избежание перегрева, повреждений торцового уплотнения, кавитационных повреждений, повреждений подшипников).
- Насос/насосный агрегат всегда должен работать с правильным направлением вращения.
- Дросселирование насоса на всасывании не допускается (во избежание кавитационных повреждений).
- Другие режимы эксплуатации, если они не указаны в технической спецификации или документации, должны быть согласованы с изготовителем.

2.3 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый транспортировкой, монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должен обладать соответствующей квалификацией.

Область ответственности, компетенция и контроль за персоналом, занятым монтажом, эксплуатацией, техобслуживанием и надзором, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, провести обучение и инструктаж с помощью компетентных специалистов. По желанию эксплуатирующей организации обучение проводится изготовителем или поставщиком.

Курсы по насосам/насосному агрегату проводятся только под надзором компетентных специалистов.

2.4 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение данного руководства по эксплуатации ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим последствиям:
 - опасность травмирования в результате поражения электрическим током, термического, механического и химического воздействия, а также угроза взрыва;
 - отказ важных функций оборудования;
 - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ремонта;
 - угроза для окружающей среды вследствие утечки опасных веществ.

2.5 Работы с соблюдением техники безопасности

Помимо приведенных в настоящем руководстве по эксплуатации указаний по технике безопасности и использованию по назначению обязательными для соблюдения являются следующие правила техники безопасности:

- Инструкции по предотвращению несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации
- Инструкция по взрывозащите
- Правила техники безопасности при работе с опасными веществами
- Действующие нормы, директивы и законы

2.6 Указания по технике безопасности для эксплуатирующей организации/оператора

- Установить предоставляемые заказчиком защитные устройства (например, для защиты от прикосновений), препятствующие доступу к горячим, холодным и подвижным деталям, и проверить их функционирование.
- Не снимать защитные устройства (напр., для защиты от прикосновений) во время эксплуатации.
- Эксплуатирующая организация обязана предоставлять персоналу средства индивидуальной защиты и следить за их обязательным применением.
- Утечки (например, через уплотнение вала) опасных сред (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) должны отводиться таким образом, чтобы не возникало опасности для людей и окружающей среды. Необходимо соблюдать действующие законодательные предписания.
- Исключить опасность поражения электрическим током (руководствоваться национальными предписаниями и/или нормативами местных предприятий электроснабжения).
- Если выключение насоса не приводит к усилению потенциальных опасностей, при установке насоса/насосного агрегата необходимо предусмотреть установку в непосредственной близости от него кнопочного устройства срочного останова.

2.7 Указания по технике безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу

- Переналадка или изменение конструкции насоса/насосного агрегата допускаются только по согласованию с изготовителем.
- Следует использовать только оригинальные или одобренные изготовителем детали/компоненты. Использование других деталей/компонентов исключает ответственность изготовителя за возможные последствия.
- Эксплуатирующая сторона должна обеспечить выполнение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.
- Все работы на насосе/насосном агрегате должны выполняться только после его остановки.
- Все работы на насосном агрегате следует проводить только после его обесточивания.
- Насос/насосный агрегат должен быть доведен до температуры окружающей среды.
- Давление в корпусе насоса должно быть сброшено, насос должен быть опорожнен.
- Строго соблюдать приведенную в руководстве по эксплуатации последовательность действий по выводу насосного агрегата из эксплуатации. (⇒ Глава 6.1.7, Страница 42) (⇒ Глава 6.3, Страница 45)
- Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены. (⇒ Глава 7.3, Страница 53)
- Непосредственно после окончания работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на место и приведены в работоспособное состояние. Перед повторным вводом в эксплуатацию следует выполнить указания раздела, посвященного вводу устройства в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.1, Страница 37)

2.8 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатация насоса/насосного агрегата за пределами предельных значений запрещена. Эти значения приведены в технической спецификации и руководстве по эксплуатации.

Эксплуатационная надежность поставленного насоса/насосного агрегата гарантируется только при использовании его по назначению. (⇒ Глава 2.2, Страница 9)

2.9 Указания по взрывозащите

Приведенные в этой главе указания по взрывозащите обязательны для соблюдения при эксплуатации во взрывоопасных зонах.

Во взрывоопасных зонах разрешается использовать только насосы/насосные агрегаты, имеющие соответствующую маркировку и соответствующее назначение согласно технической спецификации.

Для эксплуатации взрывозащищенных насосных агрегатов в соответствии с Директивой ЕС 2014/34/EU (ATEX) предусмотрены особые условия. В связи с этим следует обратить особое внимание на разделы настоящего руководства, отмеченные соответствующим символом, и на следующие главы по (⇒ Глава 2.9.4, Страница 12)

Взрывозащита гарантируется только при использовании оборудования по назначению.

Не выходить за пределы значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Обязательно предупреждать недопустимые способы эксплуатации.

2.9.1 Маркировка

Насос Маркировка на насосе относится только к насосу.



Пример маркировки:
II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Действующий температурный класс указан в технической спецификации.

Насос имеет тип взрывозащиты «Конструкционная безопасность "с"» согласно ISO 80079-37.

Муфта вала Муфта вала должна иметь соответствующую маркировку и сертификат производителя.

Двигатель Двигатель подлежит особому рассмотрению.

2.9.2 Предельные температуры

В нормальном рабочем состоянии наиболее сильно нагревается поверхность корпуса насоса в районе магнитной муфты и подшипников качения.

Температура поверхности корпуса насоса соответствует температуре перекачиваемой среды. Если насос дополнительно обогревается, то эксплуатирующая его организация несет ответственность за соблюдение предписанного температурного класса.

На поверхности корпуса подшипникового кронштейна не должно находиться предметов, препятствующих отводу тепла в окружающую среду.

Температурный класс указывает на максимально допустимую температуру поверхности насосного агрегата во время работы. Сведения о допустимой рабочей температуре насоса и температурный класс приведены в технической спецификации.

В случае эксплуатации при более высокой температуре, при отсутствии технической спецификации или в случае «запасных (со склада) насосов» значение допустимой максимальной рабочей температуры следует запрашивать в KSB.

Температурный класс T5 В зоне подшипников качения гарантируется соблюдение условий температурного класса T5 при температуре окружающей среды 40 °C и надлежащих условиях техобслуживания и эксплуатации. При температуре окружающей среды выше 40 °C необходимо проконсультироваться с изготовителем.

Температурный класс T6 При наличии условий, соответствующих температурному классу T6, может возникнуть необходимость в специальных мерах, касающихся температуры подшипников.

2.9.3 Контрольные устройства

Насос/насосный агрегат разрешается эксплуатировать только в пределах значений, указанных в технической спецификации и на заводской табличке.

Если эксплуатирующая организация не может гарантировать работу установки в рамках требуемых предельных значений, необходимо использовать соответствующие контрольные устройства.

Контрольные устройства необходимо проверить на предмет надлежащего функционирования.

Более подробную информацию по контрольным устройствам следует запрашивать в фирме KSB.

2.9.4 Границы рабочего диапазона

Приведенные ниже минимальные значения подачи относятся к воде и аналогичным ей перекачиваемым средам. Продолжительная работа насоса на таких подачах указанных перекачиваемых сред не приводит к дополнительному нагреву поверхности насоса. При перекачивании сред с другими физическими свойствами необходимо проверить, нет ли опасности дополнительного нагрева, и не следует ли в связи с этим увеличить минимальную подачу. С помощью приведенных ниже расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

3 Транспортировка/хранение/утилизация

3.1 Проверка комплекта поставки

1. При получении товара необходимо проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке следует точно установить и документально зафиксировать имеющиеся повреждения и вызванный ими ущерб, после чего немедленно направить сообщение об этом в письменной форме KSB или уведомить организацию-поставщика и страховую компанию.

3.2 Транспортирование

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Выскальзывание насоса / насосного агрегата из подвеса Опасность для жизни вследствие падения деталей!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Транспортировать насос / насосный агрегат только в предписанном положении. ▷ Подвешивание насоса / насосного агрегата за свободный конец вала или за рым-болт электродвигателя недопустимо. ▷ Учитывать указанную массу, расположение центра тяжести и мест строповки. ▷ Соблюдать действующие местные предписания по предотвращению несчастных случаев. ▷ Использовать подходящие и разрешенные к использованию грузозахватные устройства, например клещевые захваты с автоматическим зажимом.

Строповку и транспортировку насоса/насосного агрегата и съемного блока осуществлять, как показано на рисунке.

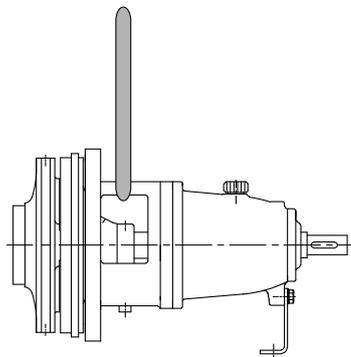


Рис. 1: Транспортировка съемного блока

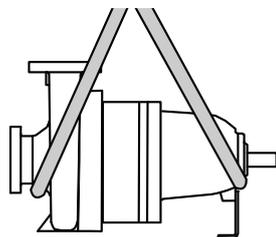


Рис. 2: Транспортировка насоса

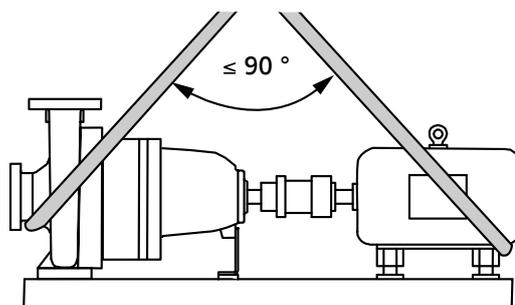


Рис. 3: Транспортировка насосного агрегата

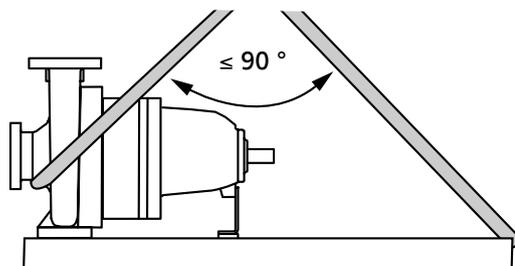


Рис. 4: Транспортировка насоса на фундаментной плите

3.3 Хранение/консервация

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повреждение в результате действия влажности, грязи или вредителей при хранении Коррозия/загрязнение насоса/насосного агрегата!</p> <p>▷ При хранении на открытом воздухе или в упакованном виде насос/насосный агрегат и комплектующие необходимо закрыть водонепроницаемым покрытием.</p>
	ВНИМАНИЕ
	<p>Влажные, загрязненные или поврежденные отверстия и места соединений Негерметичность или повреждение насоса!</p> <p>▷ При необходимости очистить и закрыть отверстия и места соединения насоса перед помещением на хранение.</p>

Если ввод в эксплуатацию производится в течение долгого времени после поставки, для хранения насоса / насосного агрегата рекомендуется принять следующие меры:

- Насос / насосный агрегат следует хранить в сухом, защищенном помещении, по возможности — при постоянной влажности воздуха.
- От руки один раз в месяц прокручивать вал, например, за вентилятор двигателя.

Защитные средства при правильном хранении насоса в помещении сохраняют свою эффективность в течение 12 месяцев.

Новые насосы/насосные агрегаты проходят соответствующую обработку на заводе-изготовителе.

Соблюдать предписания при складировании бывшего в эксплуатации насоса/насосного агрегата. (⇒ Глава 6.3.1, Страница 45)

3.4 Возврат

1. Опорожнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 53)
2. Насос тщательно промыть и очистить, в особенности после перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред.

3. Если насос использовался для транспортировки сред, остатки которых вызывают коррозию при контакте с атмосферной влагой или воспламеняются при соприкосновении с кислородом, выполнить дополнительную нейтрализацию и продуть насос не содержащим воды инертным газом.
4. К насосу всегда должно прилагаться полностью заполненное свидетельство о безопасности оборудования.
Указать принятые меры по защите и обеззараживанию.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При необходимости свидетельство о безопасности оборудования может быть скачано из Интернета по адресу: www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>

3.5 Утилизация

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

1. Демонтировать насос/насосный агрегат.
При демонтаже собрать консистентные и жидкие смазочные материалы.
2. Разделить материалы насоса, например, на
 - металлические части
 - пластмассовые части
 - электронные элементы
 - смазки и масла
3. Утилизировать или передать на утилизацию в соответствии с местными предписаниями и правилами.

4 Описание насоса/насосного агрегата

4.1 Общее описание

- Стандартный водяной насос с уплотнением вала
- Перекачивание чистых или агрессивных жидкостей, которые не разрушают материалы насоса химически и механически

4.2 Информация о продукте

4.2.1 Информация о продукте в соответствии с предписанием 547/2012 (для водяных насосов с максимальной номинальной мощностью на валу 150 кВт) директивы 2009/125/ЕС «Экологическое проектирование»

- Минимальный показатель эффективности: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Базовое значение минимального показателя эффективности для водяных насосов с лучшим КПД $\geq 0,70$
- Год выпуска: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Имя производителя или товарный знак, официальный регистрационный номер и место изготовления: см. техническую спецификацию или документацию по заказу
- Сведения о типе и размере изделия: см. заводскую табличку, пояснения к заводской табличке
- Гидравлический КПД насоса (%) при скорректированном диаметре рабочего колеса: см. техническую спецификацию
- Кривые производительности насоса, включая кривую эффективности: см. документированную кривую
- КПД насоса с измененным диаметром рабочего колеса обычно ниже, чем насоса с полным диаметром рабочего колеса. Путем изменения диаметра рабочего колеса насос настраивается на конкретную рабочую точку, что позволяет снизить энергопотребление. Показатель минимальной эффективности (MEI) относится к насосу с полным диаметром рабочего колеса.
- Эксплуатация данного насоса с различными рабочими точками может быть эффективнее и экономичнее, если в насосе используется, например, система управления частотой вращения, позволяющая настроить работу насоса под конкретную систему.
- Информация по разборке, вторичной переработке и утилизации после окончательного вывода из эксплуатации: (⇒ Глава 3.5, Страница 15)
- Сведения по базовому показателю эффективности или представление базового показателя для минимального показателя эффективности = 0,70 (0,40) на основе образца, изображенного на рисунке, доступны по ссылке: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.2.2 Информация о продукте в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006 (REACH)

Информация в соответствии с Регламентом ЕС № 1907/2006, Регистрация, оценка, допуск и ограничение применения химических веществ (REACH), см. <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>

4.3 Условное обозначение

Таблица 4: Пример условного обозначения KSBbase

Позиция																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
E	T	N		0	5	0	-	0	3	2	-	1	2	5		G	G	S	A	S	1	1	G	S	E	J	V	2	E	L	B
Указывается на заводской табличке и в технической спецификации																									Указывается только в технической спецификации						

Таблица 5: Значение условного обозначения KSBBase

Позиция	Обозначение	Значение	
1-4	Тип насоса		
	ETN	Etanorm	
	ETNE	Etanorm Ergänzungsgrößen	
	ETNF	Etanorm Feuerlöschpumpe	
5-16	Типоразмер [мм], например		
	050	Номинальный диаметр всасывающего патрубка	
	032	Номинальный диаметр напорного патрубка	
	125	Номинальный диаметр рабочего колеса	
17	Материал корпуса насоса		
	B	Бронза	CC480K-GS / B30 C90700
	C	Высококачественная сталь	1.4408 / A743CF8M
	G	Чугун	EN-GJL-250 / A48CL35
	S	Чугун с шаровидным графитом	EN-GJS-400-15 / A536 Gr. 60-40-18
	P	Чугун без защитного покрытия	EN-GJL-250 без защитного покрытия
18	Материал рабочего колеса		
	B	Бронза	CC480K-GS / B30 C90700
	C	Высококачественная сталь	1.4408 / A743CF8M
	G	Чугун	EN-GJL-250 / A48CL35
	O	Стальное литье	1.4008 / A743 GR CA15
	P	Чугун без защитного покрытия	EN-GJL-250 без защитного покрытия
19	Исполнение		
	A	Исполнение APSAD для применения в системах пожаротушения	
	E	Исполнение согласно Регламенту (ЕС) № 1935/2004	
	H	Исполнение для питьевого водоснабжения в соответствии с ACS	
	K	Исполнение для питьевого водоснабжения в соответствии со стандартом KSB	
	L	Исполнение для применения в системах пожаротушения UL	
	M	Исполнение FM для применения в системах пожаротушения	
	N	Исполнение для применения в системах пожаротушения, не включено в перечень	
	S	Стандартное исполнение	
	U	Исполнение для питьевого водоснабжения в соответствии с UBA	
	V	Исполнение VdS для применения в системах пожаротушения	
W	Исполнение для питьевого водоснабжения в соответствии с WRAS		
20	Вспомогательные соединения крышки корпуса		
	A	Коническая крышка корпуса без вспомогательных соединений	
	D	Коническая крышка корпуса со вспомогательным соединением для промывки от внешнего источника	
	E	Коническая крышка корпуса со вспомогательным соединением для промывки от напорного патрубка	
	F	Цилиндрическая крышка корпуса для исполнения с сальниковым уплотнением без вспомогательного соединения	
	G	Цилиндрическая крышка корпуса для исполнения с сальниковым уплотнением с подводом затворной или промывочной жидкости от внешнего источника	
	H	Цилиндрическая крышка корпуса для исполнения со сдвоенным торцовым уплотнением «тандем» со вспомогательным соединением для системы циркуляции буферной жидкости	

Позиция	Обозначение	Значение	
20	I	Цилиндрическая крышка корпуса для исполнения со вдвоенным торцовым уплотнением «спиной к спине» со вспомогательным соединением для системы циркуляции затворной жидкости	
	L	Цилиндрическая крышка корпуса для исполнения с сальниковым или одинарным торцовым уплотнением, подготовленным для внутренней циркуляции	
21	Исполнение уплотнения вала		
	A	Одинарное торцовое уплотнение, коническая крышка корпуса	
	C	Внутренняя циркуляция с цилиндрической крышкой корпуса	
	D	Сдвоенное торцовое уплотнение, «спиной к спине»	
	E	Одинарное торцовое уплотнение, внешняя циркуляция, коническая крышка корпуса	
	F	Одинарное торцовое уплотнение, промывка от внешнего источника, коническая крышка корпуса	
	G	Внутренняя циркуляция с цилиндрической крышкой корпуса для картриджного торцового уплотнения	
	I	Одинарное торцовое уплотнение, внутренняя циркуляция, коническая крышка корпуса	
	T	Сдвоенное торцовое уплотнение «тандем», с внутренней циркуляцией	
	1	Сальниковое уплотнение с внутренней затворной жидкостью (Na)	
	2	Сальниковое уплотнение без затворной жидкости (Nb)	
	3	Сальниковое уплотнение с подводом затворной жидкости от внешнего источника (Nc)	
	4	Сальниковое уплотнение с подводом промывочной жидкости от внешнего источника (VSH)	
	22-23	Код уплотнения, сальниковое уплотнение	
1		A	P1, с внутренней затворной жидкостью (Na), материал RT/P (для горячей воды до 120 °C)
1		B	P2, без затворной жидкости (Nb), материал RT/P (для горячей воды до 120 °C)
1		C	P3, с подводом затворной жидкости от внешнего источника (Nc), материал RT/P (для горячей воды до 110 °C)
1		D	P4, с подводом затворной жидкости от внешнего источника (VSH), материал RT/P (для горячей воды до 110 °C)
3		B	P2, без затворной жидкости (Nb), материал BUP901/B5 (для горячей воды до 140 °C)
4		A	P1, с внутренней затворной жидкостью (Na), материал BU5426 (для питьевой воды по ACS)
4		B	P2, без затворной жидкости (Nb), материал BU5426 (для питьевой воды по ACS)
5		A	P1, с внутренней затворной жидкостью (Na), материал HE1727 (технология отделки поверхностей)
5		B	P2, без затворной жидкости (Nb), материал HE1727 (технология отделки поверхностей)
Код уплотнения, одинарное торцовое уплотнение			
0		1	Q1Q1VGG 1 (ZN1181) ≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]
0		6	U3BEGG RMG13G606 ≥ минус 30 - ≤ +140 [°C]
0		7	Q1Q1EGG 1A (ZN1181) ≥ минус 30 - ≤ +110 [°C]
0		8	AQ1VGG M32N69 ≥ минус 30 - ≤ +110 [°C]
0		9	U3U3VGG MG13G60 ≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]
1		0	Q1Q1X4GG 1 (ZN1181) ≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]
1		1	BQ1EGG-WA 1 (ZN1181) ≥ минус 30 - ≤ +110 [°C]
1		2	Q12Q1M1GG1 M37GN83 ≥ минус 20 - ≤ +100 [°C]
1		3	BQ1VGG 1 (ZN1181) ≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]
1	4	Q1Q1KY7G KMB13S2G9 ≥ минус 20 - ≤ +120 [°C]	

Позиция	Обозначение		Значение			
22-23	1	5	Q1Q1KGG	M7G49	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
	1	6	BVPGG	MG1S20	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
	1	7	Q1BVGG	M7N / 5A	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
	2	2	AQ1EGG	M32N69	≥ минус 30 - ≤ +140 [°C]	
	3	1	BQ7EGG/Y10-WA	EMG12G6	≥ минус 30 - ≤ +120 [°C]	
	3	2	Q7Q7EGG/Y10-WA	EMG12G6	≥ минус 30 - ≤ +80 [°C]	
	4	0	U2U2VGG	4M	≥ минус 5 - ≤ +150 [°C]	
	4	1	Q1Q1U2GG	5A	≥ минус 20 - ≤ +150 [°C]	
	4	2	A2Q1TGG	59U	≥ минус 20 - ≤ +180 [°C]	
	4	3	Q1Q1TGG	59U	≥ минус 20 - ≤ +180 [°C]	
	4	4	BQ1E4GG	4M	≥ минус 35 - ≤ +120 [°C]	
	4	5	BQ7E1/Y10GG	EMG13G6	≥ минус 30 - ≤ +110 [°C]	
	4	6	Q7Q7E1/Y10GG	EMG13G6	≥ минус 30 - ≤ +110 [°C]	
	4	7	BQ1U1MG	5KSCB2S	≥ минус 5 - ≤ +120 [°C]	
	4	8	Q1Q1U1MG	5KSCB2S	≥ минус 5 - ≤ +180 [°C]	
	5	0	Q7Q7VGG/Y10	EMG12G6	≥ минус 30 - ≤ +85 [°C]	
	5	1	BQ7V16GG/Y10	EMG13G6	≥ минус 14 - ≤ +120 [°C]	
	5	2	Q7Q7V16GG/Y10	EMG13G6	≥ минус 14 - ≤ +120 [°C]	
	6	6	Q7Q7EGG	MG13G6	≥ минус 30 - ≤ +120 [°C]	
	6	7	Q6Q6X4GG	MG13G60 / MG1G61S6	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
	Код уплотнения, сдвоенное торцовое уплотнение, «тандем»					
	1	8	Q1Q1EGG/G	MG12G6-E1	≥ минус 30 - ≤ +110 [°C]	
			Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	≥ минус 30 - ≤ +110 [°C]	
	2	0	Q12Q1M1GG1	M37GN85	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
			Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
	2	3	Q12Q1M1GG1	M37GN92	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
			Q1Q1EGG-G	MG12G6-E1	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
	Код уплотнения, сдвоенное торцовое уплотнение, «спиной к спине»					
	2	1	Q1Q1KGG	M7G49	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
			Q1Q1KGG	M7G49	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
	2	4	Q1Q1KGG	M7G49	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
			Q1BVGG	M7N	≥ минус 20 - ≤ +110 [°C]	
24	Подшипниковый кронштейн					
	G	Пластичная смазка				
	O	Жидкая смазка				
25	Исполнение по заказу					
	S	Стандарт KSB				
	C	Расширенный стандарт				
	X	Специальное исполнение				
26	Подшипниковый кронштейн / узел вала					
	E	Узел вала 25				
	F	Узел вала 35				
	G	Узел вала 50				
	H	Узел вала 55				
	I	Узел вала 60				
	J	Узел вала 60.1				
	K	Узел вала 65				
	L	Узел вала 65.1				
	M	Узел вала 65.2				
	N	Узел вала 85				

Позиция	Обозначение	Значение
26	O	Узел вала 85.1
	P	Узел вала 85.2
27-28	Мощность двигателя P _N [кВт]	
	A...J	0,37 кВт

	OU	725 kW
29	Число полюсов двигателя	
	2	2-полюсный
	4	4-полюсный
	6	6-полюсный
30	Комплект поставки	
	A	Насос со свободным концом вала
	B	Насос со свободным концом вала, фундаментная плита
	C	Насос, фундаментная плита
	D	Насос, фундаментная плита, муфта, защитное ограждение муфты
	E	Насос, фундаментная плита, муфта, защитное ограждение муфты, двигатель
	F	Насос, фундаментная плита, муфта
	G	Съемный узел
31	Принадлежности / автоматизация	
	A	KSB PumpDrive 2
	B	KSB PumpMeter
	C	KSB PumpDrive 2 и KSB PumpMeter
	D	IFS
	E	KSB Guard
	F	Han-Drive 10E
	G	Han-Drive 10E и KSB PumpMeter
	H	Нет
	I	ATEX
	J	KSB PumpDrive 2 и KSB Guard
	K	KSB PumpMeter 2 и KSB Guard
	L	KSB PumpDrive 2 и KSB PumpMeter и KSB Guard
	32	Поколение изделия
B		Поколение B

4.4 Заводская табличка

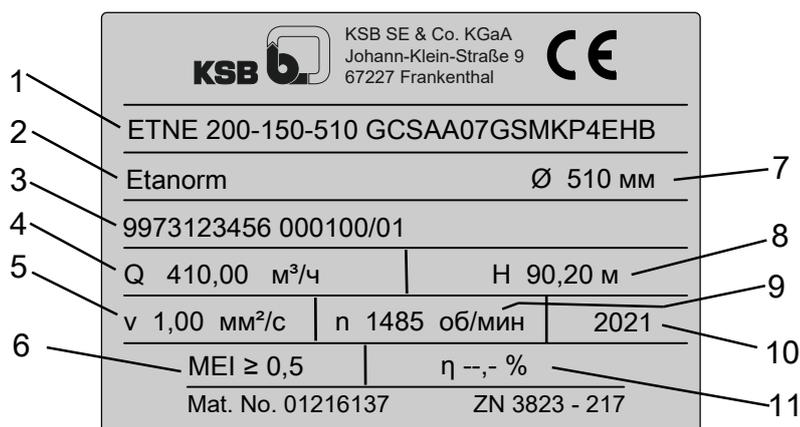


Рис. 5: Заводская табличка (пример) Etanorm

1	Краткое обозначение типа, типоразмер и исполнение	2	Тип
3	Номер заказа KSB, номер позиции заказа и порядковый номер	4	Подача
5	Кинематическая вязкость перекачиваемой среды	6	Минимальный индекс энергоэффективности
7	Диаметр рабочего колеса	8	Напор
9	Частота вращения	10	Год выпуска
11	КПД (см. техническую спецификацию)		

4.5 Конструктивное устройство

Конструкция

- Насос со спиральным корпусом
- Горизонтальная установка
- Процессное исполнение
- Одноступенчатый

Корпус насоса

- Спиральный корпус насоса с радиальным разъемом
- Спиральный корпус с литыми лапами насоса
- Сменные щелевые кольца

Тип рабочего колеса

- Закрытое радиальное рабочее колесо с пространственно изогнутыми лопатками

Подшипник

- Стандартная подшипниковая опора
 - Плавающая подшипниковая опора: радиальные шарикоподшипники
- Опорная подшипниковая стойка
 - Плавающая подшипниковая опора: радиальные шарикоподшипники

Уплотнение вала

- Сальниковая набивка
- Одинарное торцовое уплотнение KSB
- Картриджное уплотнение KSB (картридж)
- Одинарные и двойные торцовые уплотнения согласно EN 12756
- Вал в зоне уплотнения вала со сменной гильзой вала

Пример: WS65

Таблица 6: Условное обозначение подшипникового кронштейна

Обозначение	Пояснение
WS	Подшипниковый кронштейн стандартного исполнения насоса для воды
65	Обозначение типоразмера (относится к размерам уплотнительной камеры и конца вала)

Используемые подшипники

Таблица 7: Стандартная подшипниковая опора

Модификация	Подшипниковый кронштейн	Подшипник качения	
		Сторона проточной части	Сторона привода
Стандартная подшипниковая опора (пластичная смазка)	WA65	6313 2Z C3	6313 2Z C3
	WA85	6317 2Z C3	6317 2Z C3
Стандартная подшипниковая опора (жидкая смазка)	WA65	6313 C3	6313 C3
	WA85	6317 C3	6317 C3

Смазка:

- Консистентная смазка
- Жидкая смазка

4.6 Конструкция и принцип работы

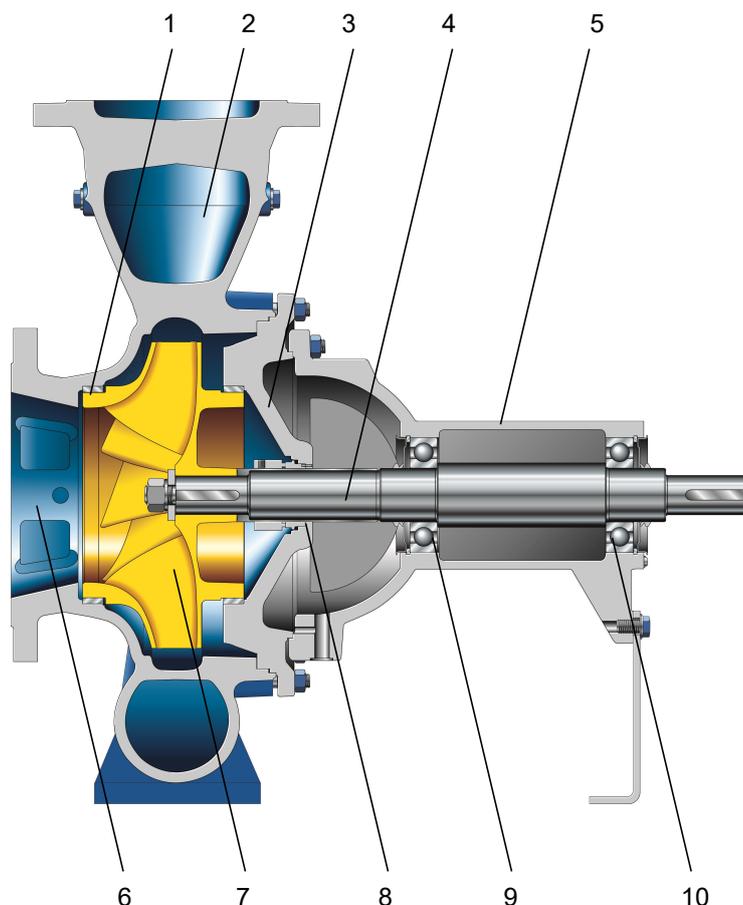


Рис. 6: Изображение в разрезе

1	Щелевое уплотнение	2	Напорный патрубок
3	Крышка корпуса	4	Вал
5	Подшипниковый кронштейн	6	Всасывающий патрубок
7	Рабочее колесо	8	Уплотнение вала
9	Подшипник качения, сторона проточной части	10	Подшипник качения, сторона двигателя

Исполнение Насос выполнен с аксиальным входом и радиальным выходом потока. Проточная часть снабжена отдельным подшипником и соединена с двигателем муфтой вала.

Принцип действия Перекачиваемая жидкость поступает в насос через всасывающий патрубок (6) параллельно оси и ускоряется наружу вращающимся рабочим колесом (7). В контуре канала корпуса насоса энергия скорости перекачиваемой жидкости превращается в энергию давления, и перекачиваемая жидкость направляется в напорный патрубок (2), через который она выходит из насоса. Противоток перекачиваемой жидкости из корпуса во всасывающий патрубок предотвращает дросселирующая щель (1). Гидравлика с обратной стороны рабочего колеса ограничена крышкой (3), через которую проходит вал (4). Проход вала через крышку загерметизирован от окружающей среды уплотнением (6) вала. Вал установлен в подшипниках качения (9 и 10), которые расположены на опоре (5), соединенной с корпусом насоса и/или крышкой корпуса.

Уплотнение Насос загерметизирован уплотнением вала (стандартное торцевое уплотнение или сальниковая набивка).

4.7 Ожидаемые шумовые характеристики

Таблица 8: Уровень звукового давления на измерительной поверхности $L_{pA}^{2)3)}$

Номинальная потребляемая мощность насоса P_N [кВт]	Насос		Насосный агрегат	
	960 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]	960 об/мин [дБ]	1450 об/мин [дБ]
0,55	46	47	54	55
0,75	48	48	55	56
1,1	49	50	56	57
1,5	51	52	56	58
2,2	53	54	58	59
3	54	55	59	60
4	56	57	60	61
5,5	58	59	61	62
7,5	59	60	63	64
11	61	62	64	65
15	63	64	66	67
18,5	64	65	67	68
22	65	66	68	69
30	66	67	69	70
37	67	68	70	71
45	68	69	71	73
55	69	70	72	74
75	71	72	73	75
90	71	73	73	76
110	72	74	74	77
132	73	76	75	77
160	74	77	75	78
200	75	77	76	80
250	-	78	-	81
345	-	79	-	82
400	-	79	-	82

4.8 Габаритные размеры и масса

Информация о габаритных размерах и массе содержится на установочном чертеже/ габаритном чертеже насоса/насосного агрегата.

4.9 Комплект поставки

В зависимости от конструкции в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Насос
- Фундаментная плита
- Муфта
- Защитное ограждение муфты
- Привод
- Система обеспечения сдвоенного торцового уплотнения

²⁾ Уровень звукового давления на измерительной поверхности согласно ISO 3744 и EN 12639. Значение действительно в рабочем диапазоне насоса $Q/Q_{opt.} = 0,8 - 1,1$ при отсутствии кавитации. В период действия гарантии прибавка на погрешность измерений и допустимые отклонения при изготовлении составляет +3 дБ.

³⁾ Прибавка при режиме работы 60 Гц: 3500 об/мин +3 дБ; 1750 об/мин +1 дБ; 1160 об/мин ± 0 дБ

5 Установка / Монтаж

5.1 Указания по технике безопасности

	 ОПАСНО
	<p>Перегрев в области уплотнения вала Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается эксплуатация насоса / насосного агрегата во взрывоопасных зонах при наличии сальниковой набивки.

5.2 Проверка перед началом установки

Место установки

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Установка на незакрепленные и не несущие монтажные площадки Причинение вреда здоровью персонала и материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Учитывать достаточную прочность на сжатие в соответствии с классом бетонной смеси C12/15 в классе экспозиции XC1 по EN 206-1. ▸ Монтажная площадка должна быть ровной и горизонтальной, бетон должен быть затвердевшим. ▸ Учитывать сведения о массе.

1. Проверить место установки.
 Место установки должно быть подготовлено согласно размерам, указанным на габаритном чертеже/плане установки.

5.3 Установка насосного агрегата

Устанавливать насосный агрегат строго в горизонтальном положении.

	 ОПАСНО
	<p>Перегрев в результате ненадлежащей установки Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обеспечить самовентиляцию насоса за счет горизонтальной установки.

	 ОПАСНО
	<p>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обратит внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.

5.3.1 Установка на фундамент

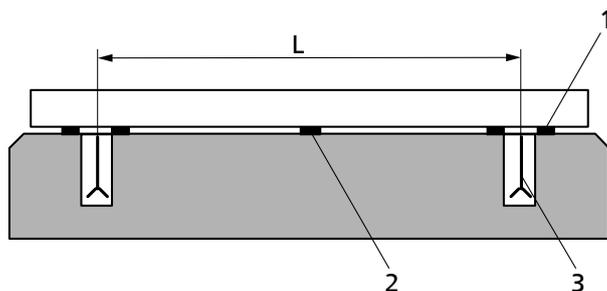


Рис. 7: Подкладка металлических пластин

L	Расстояние между фундаментными болтами	1	Подкладная пластина
2	Подкладочный лист при (Д) > 800 мм	3	Фундаментный болт

- ✓ Фундамент обладает необходимой прочностью и структурой.
 - ✓ Фундамент подготовлен в соответствии с размерами, указанными на габаритном / монтажном чертеже.
1. Насосный агрегат устанавливается на фундамент и выравнивается с помощью уровня по валу и напорному патрубку.
Допустимое отклонение: 0,2 мм/м
 2. При необходимости уложить подкладные пластины (1) для выравнивания по уровню.
Подкладные пластины укладывать всегда справа и слева в непосредственной близости от фундаментных болтов (3) между фундаментной плитой/ фундаментной рамой и фундаментом.
При расстоянии между фундаментными болтами ($L \geq 800$ мм) подложить дополнительные подкладные пластины (2) между ними посередине.
Все подкладные пластины должны прилегать ровно.
 3. Закрепить фундаментные болты (3) в предусмотренных отверстиях.
 4. Залить фундаментные болты (3) бетоном.
 5. После того как бетон схватится, выровнять фундаментную плиту.
 6. Равномерно и крепко затянуть фундаментные болты (3).

	УКАЗАНИЕ
	Опорные плиты шириной более 400 мм рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ
	Опорные плиты из серого чугуна рекомендуется заливать безусадочным раствором.
	УКАЗАНИЕ
	Для маломощной работы насосный агрегат (после предварительных консультаций) можно устанавливать на демпфере колебаний.
	УКАЗАНИЕ
	Между насосом и всасывающим или напорным трубопроводами могут быть расположены компенсаторы.

5.3.2 Установка без фундамента

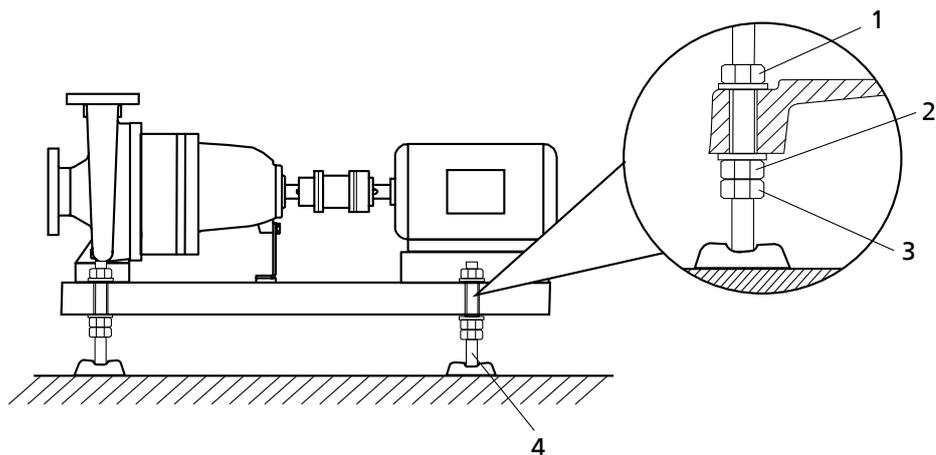


Рис. 8: Регулировка установочными элементами

1, 3	Контргайки	2	Регулировочная гайка
4	Подставка		

- ✓ Прочность и состояние основания соответствуют требованиям.
- 1. Установить насосный агрегат на механические стойки (4) и выровнять по уровню (по валу/напорному патрубку).
- 2. При необходимости ослабить контргайки (1, 3) на механических стойках (4) для выравнивания по уровню.
- 3. Подкручивать регулировочную гайку (2) до тех пор, пока не будут компенсированы различия по высоте.
- 4. Снова затянуть контргайки (1, 3) на механических стойках (4).

5.4 Трубопроводы

5.4.1 Присоединение трубопровода

	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимой нагрузки на патрубки насоса Угроза для жизни при вытекании горячих, токсичных, едких или горючих перекачиваемых сред в местах, где нарушена герметичность!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Запрещается использовать насос в качестве опоры для трубопроводов. ▶ Трубопроводы должны быть закреплены непосредственно перед насосом и надлежащим образом подсоединены без механических напряжений. ▶ Соблюдать предельно допустимые силы и моменты, действующие на патрубки насоса. ▶ Температурные расширения трубопроводов при нагреве необходимо компенсировать соответствующими средствами.
	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное заземление при сварочных работах на трубопроводе Разрушение подшипников качения (эффект питтинга)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ При электросварке ни в коем случае не использовать для заземления насос или фундаментную плиту. ▶ Не допускать прохождения тока через подшипники качения.

	УКАЗАНИЕ
	<p>В зависимости от конструкции установки и типа насоса можно рекомендовать монтаж обратных клапанов и запорной арматуры. При этом должна обеспечиваться возможность опорожнения и беспрепятственного демонтажа агрегата.</p>

- ✓ Всасывающий/подводящий трубопровод к насосу в условиях всасывания должен быть проложен с уклоном вверх, а при подпоре - с уклоном вниз.
- ✓ Имеется участок успокоения перед всасывающим фланцем длиной, равной двойному диаметру всасывающего патрубка.
- ✓ Номинальный внутренний диаметр трубопроводов должен, по меньшей мере, соответствовать диаметру патрубков насоса.
- ✓ Во избежание чрезмерных потерь давления переходники (диффузоры) выведены на больший условный проход с углом расширения около 8°.
- ✓ Следует обеспечить закрепление трубопроводов непосредственно перед насосом и соединение без механических напряжений.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Сварочный грат, окалина и другие загрязнения в трубопроводах Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Удалить загрязнения из трубопроводов. ▷ При необходимости установить фильтр. ▷ Учитывать сведения, приведенные в разделе (⇒ Глава 7.2.2.3, Страница 49) .

1. Баки, трубопроводы и соединения следует тщательно очистить, промыть и продуть (особенно в новых установках).
2. Перед подсоединением к трубопроводу удалить заглушки с фланцев всасывающего и напорного патрубков насоса.
3. Проверить наличие посторонних предметов внутри насоса, при необходимости удалить.
4. При необходимости установить фильтр в трубопровод (см. рисунок: "Фильтр в трубопроводе").

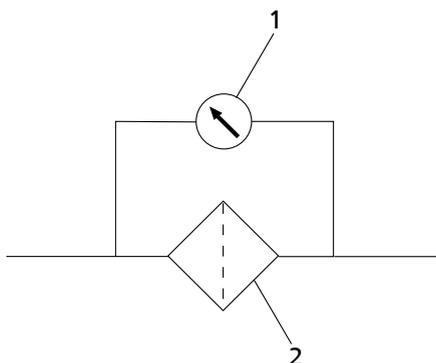


Рис. 9: Фильтр в трубопроводе

1	Дифференциальный манометр	2	Фильтр
---	---------------------------	---	--------

	УКАЗАНИЕ
	<p>Использовать фильтр с проволочной сеткой 0,5 мм x 0,25 мм (размер ячейки x диаметр проволоки) из коррозионностойких материалов. Применять фильтр с трехкратным сечением относительно трубопровода. Хорошо зарекомендовали себя колпачковые фильтры.</p>

5. Соединить насосный патрубок с трубопроводом.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Агрессивные моющие средства и протравочные средства Повреждение насоса!</p> <p>▸ Вид и продолжительность работ по очистке трубопроводов методом промывки или протравливания зависят от материалов корпуса и уплотнений.</p>

5.4.2 Допустимые присоединительные нагрузки на патрубки насоса

Значения сил и моментов действительны только для статических нагрузок на трубопроводы. Данные действительны для варианта установки насоса на фундаментной плите, привинченной к жесткому, ровному фундаменту.

Величина коррекции в зависимости от материала и температуры (⇒ Рис. 11) .

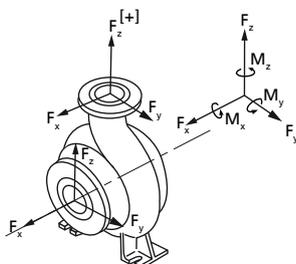


Рис. 10: Силы и моменты, действующие на патрубки насоса

Таблица 9: Присоединительные нагрузки, действующие на патрубки насоса с материалом корпуса насоса G (JL1040/ A48CL35B)

Типоразмер	Всасывающий патрубок							Напорный патрубок								
	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	DN	Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz
	[H]	[H]	[H]	[H]	[H]	[Н.м]	[Н.м]	[Н.м]		[H]	[H]	[H]	[H]	[Н.м]	[Н.м]	[Н.м]
150-125-510	150	1750	1600	1400	2754	880	610	720	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670
200-150-510	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	150	1600	1400	1750	2754	880	610	720
200-200-250	200	2350	2100	1900	3680	1150	800	930	200	2100	1900	2350	5245	1150	800	930
250-200-275	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3600	1150	800	930
250-200-320	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3600	1150	800	930
250-200-375	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3600	1150	800	930
250-200-435	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	200	2100	1900	2350	3600	1150	800	930
250-200-510	250	3340	2980	2700	5227	1780	1260	1460	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-295	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-295.1	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-320	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-375	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-435	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
300-250-510	300	4000	3580	3220	6260	2420	1720	1980	250	2980	2700	3350	5227	1780	1260	1460
350-300-350	350	4660	4180	3760	7302	3100	2200	2540	300	3580	3220	4000	6260	2420	1720	1980
350-300-350.1	350	4660	4180	3760	7302	3100	2200	2540	300	3580	3220	4000	6260	2420	1720	1980
350-300-375	350	4660	4180	3760	7302	3100	2200	2540	300	3580	3220	4000	6260	2420	1720	1980
350-300-435	350	4660	4180	3760	7302	3100	2200	2540	300	3580	3220	4000	6260	2420	1720	1980
350-300-510	350	4660	4180	3760	7302	3100	2200	2540	300	3580	3220	4000	6260	2420	1720	1980

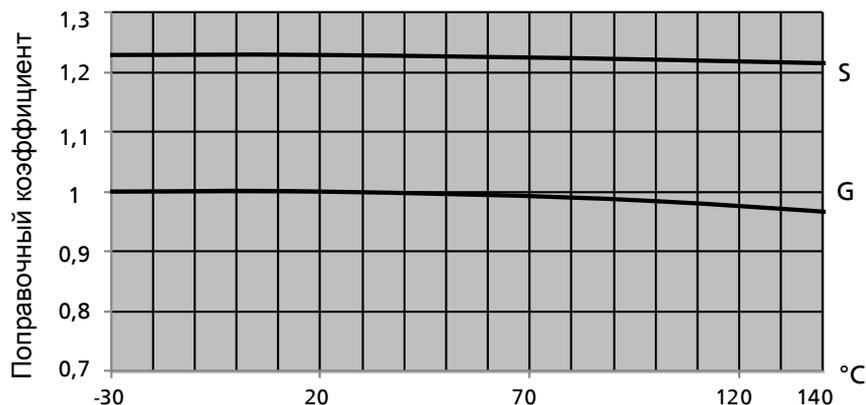


Рис. 11: Поправочный коэффициент в зависимости от материала / температуры для материала корпуса насоса G (EN-GJL-250/ A48CL35B), S (EN-GJS-400-15/A536 GR 60-40-18)

5.4.3 Компенсация вакуума



УКАЗАНИЕ

При перекачке из резервуаров, находящихся под вакуумом, рекомендуется разместить трубопровод для компенсации вакуума.

Для трубопровода компенсации вакуума действуют следующие параметры:

- Номинальный диаметр трубопровода составляет 25 мм.
- Ввод трубопровода в резервуар находится выше максимально допустимого уровня жидкости в резервуаре.

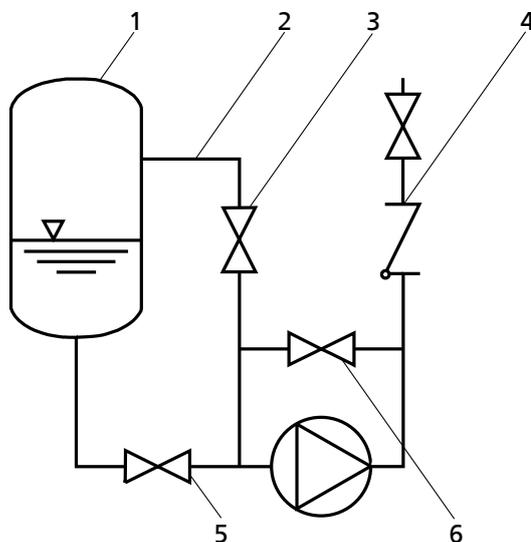


Рис. 12: Компенсация вакуума

1	Вакуумный резервуар	2	Трубопровод для компенсации вакуума
3	Запорный орган	4	Обратный клапан
5	Главный запорный вентиль	6	Вакуум-уплотненный запорный вентиль



УКАЗАНИЕ

Дополнительный трубопровод с запорным органом (уравнительный трубопровод напорного патрубка) облегчает удаление воздуха из насоса перед пуском.

5.4.4 Дополнительные присоединения

 	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</p> <p>Опасность ожога! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Не выполненные или неправильно выполненные дополнительные присоединения (затворная жидкость, промывочная жидкость и т. д.)</p> <p>Опасность травмирования вытекающей перекачиваемой средой! Опасность ожога! Нарушение работы насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать количество, размеры и расположение дополнительных присоединений, показанных на схеме установки и схеме трубопроводов, а также на табличках насосов (при наличии). ▸ Использовать предусмотренные дополнительные присоединения.

5.5 Защитное ограждение/изоляция

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы из-за недостаточной вентиляции</p> <p>Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обеспечить проветривание пространства между крышкой корпуса/напорной крышкой и крышкой подшипников. ▸ Не перекрывать вентиляционные щели защитных кожухов на подшипниковом кронштейне (напр., изоляцией).
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Спиральный корпус и крышка корпуса/напорная крышка принимают температуру перекачиваемой среды</p> <p>Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Изолировать спиральный корпус. ▸ Установить защитные приспособления.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Аккумуляция тепла в подшипниковом кронштейне</p> <p>Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается изолировать подшипниковый кронштейн/фонарь подшипникового кронштейна и крышку корпуса.

5.6 Проверка центровки муфт насоса и привода

	<p>⚠ ОПАСНО</p>
<p>Недопустимая температура муфты или подшипниковой опоры из-за неправильной центровки муфты</p> <p>Опасность взрыва! Опасность ожога!</p> <p>▸ Постоянно контролировать правильность центровки муфты.</p>	

	<p>ВНИМАНИЕ</p>
<p>Смещение вала насоса и электродвигателя</p> <p>Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <p>▸ Осуществлять постоянный контроль муфты после установки насоса и подсоединения трубопровода.</p> <p>▸ Осуществлять контроль муфты также у насосных агрегатов, которые были поставлены на общей фундаментной плите.</p>	

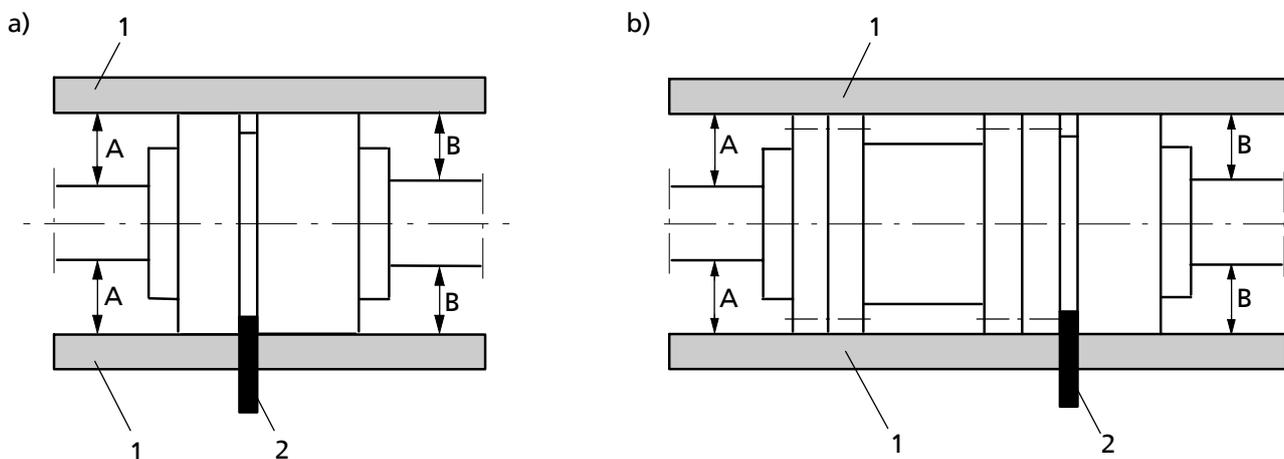


Рис. 13: Проверить центровку муфты: а) Муфта, б) Муфта с проставком

1	Линейка	2	Шаблон
---	---------	---	--------

- ✓ Кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек кожуха муфты демонтированы.
- 1. Ослабить крепление опорной лапы и снова закрепить ее без натяжения.
- 2. Приложить линейку в осевом направлении к обеим полумуфтам.
- 3. Удерживая линейку, проворачивать муфту вручную.
Муфта отцентрована правильно, если по всему периметру сохраняется одинаковое расстояние A и B до соответствующего вала.
Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять ≤ 0,1 мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
- 4. Проверить расстояние (значение см. в монтажном чертеже) между полумуфтами по всему периметру.
Муфта отцентрована правильно, если ширина зазора между полумуфтами по всему периметру одинакова.
Радиальное и аксиальное отклонение обеих полумуфт может составлять ≤ 0,1 мм, как в состоянии покоя, так и при рабочей температуре и подпоре.
- 5. Установить на место кожух муфты и, при необходимости, защитный козырек.

Проверка центровки муфты с помощью лазерного устройства

Центровку муфты также можно по запросу проверить с помощью лазерного устройства. При этом учитывать требования изготовителя измерительного прибора.

1309.8/01-RU

5.7 Центровка насоса и двигателя

Проверить центровку муфты после установки насосного агрегата и подключения трубопровода и в случае необходимости отцентрировать агрегат (на двигателе).

5.7.1 Двигатели с регулировочным винтом

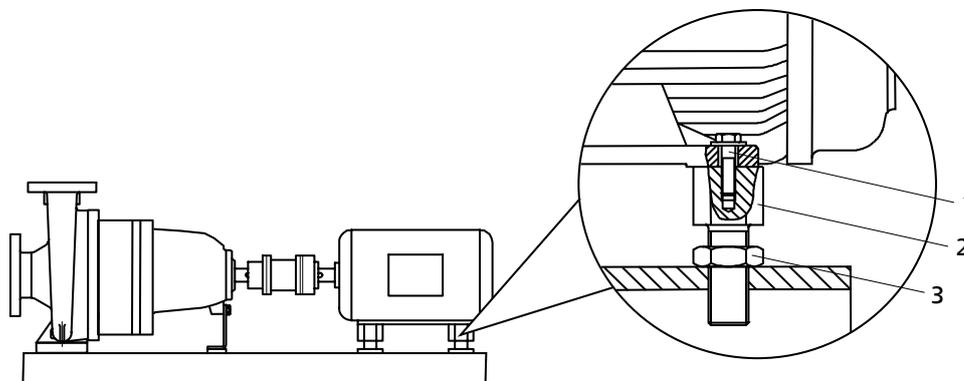


Рис. 14: Двигатель с регулировочным винтом

1	Винт с шестигранной головкой	2	Регулировочный винт
3	Контргайки		

✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты демонтированы.

1. Проверить центровку муфты.
2. Ослабить винты с шестигранными головками (1) на двигателе и контргайки (3) на фундаментной плите.
3. Отрегулировать регулировочные винты (2) вручную или рожковым ключом, чтобы добиться правильного выравнивания муфты и полного прилегания всех опорных лап двигателя к поверхности.
4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой (1) на двигателе и контргайки (3) на фундаментной плите.
5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться от руки.

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство. ▷ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр.

6. Установить на место защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты.
7. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты.
Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

5.7.2 Двигатели без регулировочного винта

Компенсация разницы высоты осей насоса и двигателя осуществляется с помощью подкладных пластин.

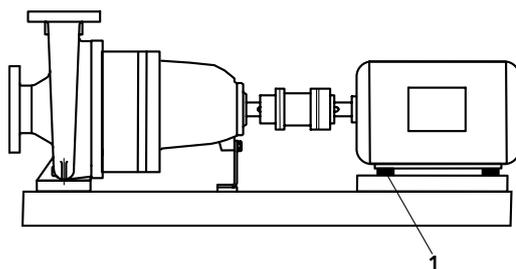


Рис. 15: Насосный агрегат с подкладной пластиной

1	Подкладная пластина
---	---------------------

- ✓ Защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты демонтированы.
- 1. Проверить центровку муфты.
- 2. Ослабить винты с шестигранной головкой на двигателе.
- 3. Укладывать подкладочные листы под лапы двигателя до тех пор, пока не будет компенсирована разница высоты осей.
- 4. Снова затянуть винты с шестигранной головкой.
- 5. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться от руки.

	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p>
	<p>Открытая вращающаяся муфта Опасность получения травмы из-за вращающихся валов!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Насосный агрегат должен эксплуатироваться с защитным ограждением муфты. Если по настоятельному желанию заказчика защитное ограждение муфты исключается из комплекта поставки компании KSB, то эксплуатирующая организация должна самостоятельно установить соответствующее защитное устройство. ▷ При выборе защитного ограждения муфты следует соблюдать соответствующие требования.
	<p>⚠ ОПАСНО</p>
	<p>Опасность возгорания от искр, образующихся при трении Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для защитных ограждений муфт следует выбирать такие материалы, которые в случае механического контакта не образуют искр.

- 6. Установить на место защитное ограждение муфты и, при необходимости, защитный козырек защитного ограждения муфты.
- 7. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты. Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

5.8 Подключение к электросети

	⚠ ОПАСНО
	<p>Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом Угроза жизни в результате поражения электрическим током!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▸ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное подключение к электросети Повреждение электросети, короткое замыкание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Соблюдать технические условия подключения местных предприятий электроснабжения.

1. Убедиться в том, что напряжение сети совпадает с данными на заводской табличке двигателя.
2. Выбрать подходящую схему подключения.

	УКАЗАНИЕ
	Рекомендуется монтаж защитного устройства двигателя.

5.8.1 Установка реле времени

	ВНИМАНИЕ
	<p>Слишком долгое время переключения у трехфазных двигателей со схемой «звезда-треугольник» Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Установить время переключения звезда-треугольник как можно короче.

Таблица 10: Установка реле времени при схеме подключения «звезда-треугольник»

Мощность двигателя [кВт]	Устанавливаемое время [с]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5.8.2 Заземление

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Электростатический заряд Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Присоединить провод заземления к предусмотренному для этого винту. ▸ Электрически соединить насосный агрегат с фундаментом.

5.8.3 Подключение двигателя

	УКАЗАНИЕ
	<p>Направление вращения трехфазного двигателя задано согласно IEC 60034-8 только по часовой стрелке (если смотреть на конец вала двигателя). Направление вращения должно соответствовать направлению стрелки на насосе.</p>

1. Настроить направление вращения двигателя по направлению вращения насоса.
2. Соблюдать прилагаемую к двигателю документацию изготовителя.

5.9 Проверка направления вращения

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Повышение температуры из-за соприкосновения вращающихся и неподвижных частей Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Запрещается проверять направление вращения на сухом насосе. ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Руки в корпусе насоса Травмы, повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Не допускать попадания рук и посторонних предметов в насос, пока насосный агрегат подключен к электрической сети и не защищен от повторного включения.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения при наличии торцевого уплотнения, зависящего от направления вращения Повреждение торцевого уплотнения и утечка!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Отсоединить насос перед проверкой направления вращения.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Неправильное направление вращения привода и насоса Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Обращать внимание на стрелку направления вращения на насосе. ▸ Проверить направление вращения и при необходимости проверить подключение и откорректировать направление вращения.

Правильным направлением вращения двигателя и насоса является вращение по часовой стрелке (при взгляде со стороны привода).

1. При проверке следует кратковременно включить двигатель и немедленно его выключить, обратив при этом внимание на направление вращения двигателя.
2. Проверить направление вращения.
Направление вращения двигателя должно совпадать с указанным стрелкой направлением вращения на насосе.
3. При неправильном направлении вращения проверить электроподключение двигателя и, при необходимости, распределительное устройство.

6 Ввод в эксплуатацию/вывод из эксплуатации

6.1 Ввод в эксплуатацию

6.1.1 Условия для ввода в эксплуатацию

Перед вводом насосного агрегата в эксплуатацию следует удостовериться в том, что выполнены следующие условия:

- Механическое подключение насосного агрегата выполнено согласно предписаниям.
- Насосный агрегат правильно подключен к сети вместе со всеми защитными устройствами. (⇒ Глава 5.8, Страница 35)
- Насос заполнен перекачиваемой средой и из него удален воздух.
- Направление вращения проверено. (⇒ Глава 5.9, Страница 36)
- Все дополнительные присоединения подключены и работоспособны.
- Состояние смазочных средств проверено.
- После длительного простоя насоса/насосного агрегата проведены мероприятия по повторному вводу в эксплуатацию. (⇒ Глава 6.4, Страница 45)

6.1.2 Заполнение смазкой

Подшипники с консистентной смазкой

Подшипники с консистентной смазкой уже заполнены.

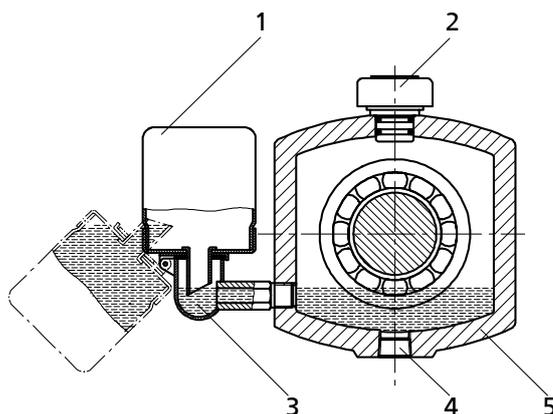
Подшипники с масляной смазкой

Заполнить подшипниковый кронштейн смазочным маслом.
 Качество смазки см (⇒ Глава 7.2.3.1.2, Страница 50)
 Количество смазки см

Заполнение маслом масленки постоянного уровня (только для подшипникового узла с жидкой смазкой)

- ✓ Масленка постоянного уровня установлена.

	<p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;">УКАЗАНИЕ</p> <p>Если на подшипниковом кронштейне не установлена масленка постоянного уровня, уровень масла считывается в середине индикатора, расположенного сбоку.</p>
	<p style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Недостаток жидкой смазки в резервном бачке масленки постоянного уровня Повреждение подшипников!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Регулярно контролировать уровень жидкой смазки. ▶ Всегда полностью наполнять резервный бачок.


Рис. 16: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Пробка-воздушник
3	Соединительный уголок масленки постоянного уровня	4	Резьбовая пробка
5	Подшипниковый кронштейн		

1. Вывернуть пробку-воздушник (2).
2. Откинуть масленку постоянного уровня (1) с подшипникового кронштейна (5) и удерживать ее.
3. Через отверстие для пробки-воздушника залить столько масла, чтобы оно появилось в уголке масленки постоянного уровня (3)
4. Максимально наполнить резервный бачок масленки постоянного уровня (1).
5. Вернуть масленку постоянного уровня (1) в нормальное положение.
6. Завернуть пробку-воздушник (2).
7. Примерно через 5 минут проверить уровень масла в резервном бачке масленки постоянного уровня (1). Резервный бачок должен быть всегда наполнен для поддержания уровня масла. При необходимости повторить шаги 1-6.
8. Для проверки работы масленки постоянного уровня (1) медленно сливать масло через резьбовую пробку (4) до тех пор, пока в резервном бачке не появятся воздушные пузырьки.


УКАЗАНИЕ

Слишком высокий уровень масла приводит к повышению температуры, нарушению герметичности или утечке масла.

6.1.3 Заполнить насос и удалить воздух

ОПАСНО
Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса

Опасность взрыва!

- Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью.
- Обеспечить достаточно высокий подпор.
- Предусмотреть соответствующие меры контроля.

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Образование взрывоопасной атмосферы при смешивании несовместимых жидкостей во вспомогательных трубопроводах</p> <p>Опасность ожога! Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Убедитесь в совместимости затворной или затворно-охлаждающей жидкости и перекачиваемой среды.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Повреждение уплотнения вала из-за недостатка смазки</p> <p>ведет к утечке горячей либо токсичной рабочей среды! Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Перед включением насоса и всасывающего трубопровода удалить воздух и заполнить их перекачиваемой жидкостью.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода</p> <p>Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▸ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Удалить воздух из насоса и всасывающего трубопровода и заполнить их перекачиваемой средой. Для удаления воздуха можно использовать вспомогательное соединение 6D (см. схему вспомогательных соединений). 2. Полностью открыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе. 3. Полностью открыть (при наличии) вспомогательные соединения, (для затворной, промывочной жидкости и пр.). 4. Открыть запорную арматуру (при наличии) в трубопроводе компенсации вакуума и закрыть вакуум-плотную запорную арматуру (при наличии). (⇒ Глава 5.4.3, Страница 30) 	
	<p>УКАЗАНИЕ</p> <p>По конструктивным причинам допускается, что после наполнения при вводе в эксплуатацию имеется остаточный объем, незаполненный жидкостью. После включения двигателя этот объем сразу же заполняется перекачиваемой жидкостью под воздействием насоса.</p>

6.1.4 Окончательный контроль

1. Снять защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
2. Проверить соосность муфт насоса и привода, в случае необходимости, выровнять повторно. (⇒ Глава 5.6, Страница 32)
3. Проверить работу муфты/вала.
Муфта/вал должны легко проворачиваться рукой.
4. Установить на место защитное ограждение муфты и раму подножки (при наличии).
5. Проверить расстояние от муфты до защитного ограждения муфты.
Муфта и защитное ограждение муфты не должны соприкасаться.

6.1.5 Включение

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимых пределов температуры и давления из-за закрытого всасывающего и/или напорного трубопровода</p> <p>Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Запрещено эксплуатировать насос с закрытой запорной арматурой на всасывающей и/или напорной линии. ▷ Запускать насосный агрегат только при слегка или полностью открытой с напорной стороны запорной арматуре.

 	⚠ ОПАСНО
	<p>Перегрев в результате сухого хода или слишком высокого содержания газа в перекачиваемой среде</p> <p>Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатация насосного агрегата в незаполненном состоянии запрещена. ▷ Заполнить насос надлежащим образом. (⇒ Глава 6.1.3, Страница 38) ▷ Эксплуатация насоса разрешена только в допустимом рабочем диапазоне.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Аномальные шумы, вибрация, температура, утечки</p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Немедленно отключить насос/насосный агрегат. ▷ Возобновить эксплуатацию насосного агрегата только после устранения причины неполадки.

- ✓ Трубопроводная система со стороны установки промыта.
- ✓ Из насоса, всасывающей линии и расширительного бачка удален воздух, они заполнены перекачиваемой средой.
- ✓ Закрыть наполняющие трубопроводы и отводящие воздухопроводы.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Запуск при открытой напорной линии</p> <p>Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя. ▷ Применять плавный запуск. ▷ Использовать систему регулирования числа оборотов.

1. Полностью открыть запорную арматуру подающего/всасывающего трубопровода.
2. Закрыть или слегка приоткрыть запорную арматуру напорного трубопровода.
3. Включить двигатель.

4. После достижения заданной частоты вращения медленно открыть и вывести на рабочий режим запорную арматуру в напорной линии.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Смещение вала насоса и муфты Повреждение насоса, двигателя и муфты!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Когда будет достигнута рабочая температура, произвести контроль муфты при выключенном насосном агрегате.

5. Проверить центровку муфты и в случае необходимости заново отцентрировать.

6.1.6 Проверка уплотнения вала

Торцовое уплотнение Торцовое уплотнение во время эксплуатации имеет незначительную или незаметную утечку (в виде пара).
 Торцовые уплотнения не требуют технического обслуживания.

Сальниковая набивка Сальниковая набивка во время работы должна немного капать.

Набивочное кольцо из чистого графита При исполнении агрегата с набивочными кольцами из чистого графита всегда должна иметь место утечка.

Таблица 11: Величина утечки при набивочных кольцах из чистого графита

Количество	Значение
минимум	10 см ³ /мин
максимум	20 см ³ /мин

Регулировка утечки

Перед пуском в эксплуатацию

1. Слегка затянуть вручную гайки нажимной втулки сальника.
 2. Проверить прямоугольную и центральную посадку нажимной втулки сальника при помощи шаблона.
- ⇒ После заполнения насоса должна происходить утечка.

Через пять минут работы

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Незакрытые вращающиеся части Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не прикасаться к вращающимся частям. ▷ Манипуляции во внутренней части насосов при работающем насосном агрегате всегда осуществлять с величайшей осторожностью.

Утечка может уменьшиться.

1. Затянуть гайки нажимной втулки сальника на 1/6 оборота.
2. Наблюдать за утечкой в течение пяти минут.

Слишком высокая утечка:

Повторять шаги 1 и 2, пока не будет достигнут минимальный уровень утечки.

Слишком низкая утечка:

Немного ослабить гайки на нажимной втулке сальника.

Утечка отсутствует:

Немедленно отключить насосный агрегат!
 Ослабить нажимную втулку и повторить пуск в эксплуатацию.

Контроль утечки

После регулировки утечки примерно в течение двух часов наблюдать за уровнем утечки при максимальной температуре перекачиваемой жидкости.
 При минимальном напоре жидкости на сальниковой набивке проверить, присутствует ли необходимая утечка.

6.1.7 Выключение

	ВНИМАНИЕ
	<p>Аккумуляция тепла внутри насоса Повреждение уплотнения вала!</p> <p>▷ В зависимости от установки дать возможность насосному агрегату — при отключенном источнике нагрева — работать по инерции, пока не снизится температура перекачиваемой жидкости.</p>

	ВНИМАНИЕ
	<p>Противоток перекачиваемой среды не допускается Опасность повреждения обмотки двигателя! Повреждение торцового уплотнения!</p> <p>▷ Закрыть запорную арматуру.</p>

- ✓ Запорная арматура во всасывающем трубопроводе остается открытой.
1. Закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.
 2. Выключить двигатель и проследить за плавностью выбега.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Если в напорном трубопроводе установлен обратный клапан, то запорная арматура может оставаться открытой, если условия в системе и предписания по эксплуатации установки учтены и соблюдаются.</p>

При продолжительном простое:

1. закрыть запорную арматуру во всасывающем трубопроводе.
2. Закрыть дополнительные подсоединения.

При перекачиваемых средах, находящихся под вакуумом, следует обеспечить уплотнение вала затворной жидкостью даже в состоянии покоя.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Опасность замерзания в случае длительного состояния покоя насоса Повреждение насоса!</p> <p>▷ Насос и камеры охлаждения/обогрева (при наличии) опорожнить или предохранить от замерзания.</p>

6.2 Границы рабочего диапазона

	⚠ ОПАСНО
	<p>Превышение допустимого рабочего давления, температуры и частоты вращения, перекачивание не разрешенных жидкостей Опасность взрыва! Выход горячей или токсичной перекачиваемой среды!</p> <p>▷ Учитывать эксплуатационные данные, указанные в технической спецификации.</p> <p>▷ Запрещается перекачивать среды, для которых насос не предназначен.</p> <p>▷ Избегать длительной работы на закрытую запорную арматуру.</p> <p>▷ Запрещена эксплуатация насоса с превышением значений температуры, давления и частоты вращения, указанных в технической спецификации или на заводской табличке, если на это нет письменного согласия изготовителя.</p>

	⚠ ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасной смеси внутри насоса Опасность взрыва!</p> <p>▷ При опорожнении баков и/или резервуаров принять необходимые меры (например, использовать датчик контроля уровня заполнения) для защиты насоса от сухого хода.</p>

6.2.1 Температура окружающей среды

	ВНИМАНИЕ
	<p>Работа вне диапазона допустимой температуры окружающей среды Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <p>▷ Соблюдать указанные предельные значения температуры окружающей среды.</p>

Во время эксплуатации соблюдать следующие параметры и значения:

Таблица 12: Допустимые температуры окружающей среды

Допустимая температура окружающей среды	Значение
Максимум	50 °C 40 °C ⁴⁾
Минимум	См. техническую спецификацию

6.2.2 Частота включения

	⚠ ОПАСНО
	<p>Слишком высокая температура поверхности двигателя Опасность взрыва! Повреждение двигателя!</p> <p>▷ Для взрывозащищенных двигателей соблюдать указания по частоте включений, приведенные в документации изготовителя.</p>

Частота включений определяется максимальным нагревом двигателя. Частота включений зависит от резерва мощности двигателя в стационарном режиме и условий пуска (прямой пуск, пуск переключением «звезда/треугольник», моменты инерции и т.п.) Если пуски распределены во времени равномерно, для разгона на приоткрытую запорную арматуру на стороне напора рекомендованы следующие ориентировочные значения:

Таблица 13: Частота включения

Материал рабочего колеса	Максимальное количество включений
	[пусков/час]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700)	6
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	

⁴ При требованиях согласно 2014/34/ЕС (изделия АТЕХ). Более высокая температура окружающей среды допускается в отдельных случаях, см. техническую спецификацию и заводскую табличку.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Повторное включение при незаконченном выбеге двигателя</p> <p>Повреждение насоса/насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Снова включать насосный агрегат следует только после полной остановки ротора насоса.

6.2.3 Перекачиваемая среда

6.2.3.1 Подача

Таблица 14: Подача

Диапазон температур (t)	Минимальная подача	Максимальная подача
от минус 30 °С до +140 °С	≈ 30 % от Q _{опт.} ⁵⁾⁶⁾	см. рабочие характеристики насосов

С помощью приведенных ниже расчетных формул можно определить, произойдет ли за счет дополнительного нагрева опасное повышение температуры поверхности насоса.

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Таблица 15: Пояснения

Буквенное обозначение	Значение	Единица
c	удельная теплоемкость	J/kg K
g	ускорение силы тяжести	m/s ²
H	напор насоса	m
T _f	температура перекачиваемой среды	°C
T _o	температура поверхности корпуса	°C
η	КПД насоса в рабочем режиме	-
Δϑ	Разность температур	K

6.2.3.2 Плотность перекачиваемой жидкости

Мощность, потребляемая насосным агрегатом, увеличивается пропорционально увеличению плотности перекачиваемой среды.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Превышение допустимой плотности перекачиваемой среды.</p> <p>Перегрузка двигателя!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Соблюдать плотность, указанную в техпаспорте. ▷ Предусмотреть достаточный запас мощности двигателя.

6.2.3.3 Абразивные перекачиваемые среды

При перекачивании сред с содержанием абразивных частиц следует ожидать повышенного износа проточной части и уплотнения вала. Сократить интервалы между осмотрами по сравнению с обычными.

Содержание абразивных частиц не должно превышать 5 г/дм³, максимальный размер частиц составляет 0,5 мм.

⁵ Точка максимального КПД

⁶ Ограничения см. в рабочих характеристиках насосов

6.3 Вывод из эксплуатации/консервация/хранение

6.3.1 Мероприятия по выводу из эксплуатации

Насос/насосный агрегат в смонтированном состоянии

- ✓ Подается достаточное количество жидкости для работы в режиме функционального управления.
- 1. В случае продолжительного простоя необходимо ежемесячно или ежеквартально включать насосный агрегат примерно на 5 минут.
 - ⇒ Для предотвращения образования отложений внутри насоса и на непосредственно прилегающем к нему участке подвода жидкости.

Насос/насосный агрегат демонтирован и помещен на хранение

- ✓ Насос опорожнен надлежащим образом. (⇒ Глава 7.3, Страница 53)
- ✓ Соблюдены правила техники безопасности при демонтаже насоса. (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53)
- ✓ Помещение насоса на хранение выполняется с соблюдением указаний о допустимой температуре окружающей среды.
 1. Распылить на внутренней стороне корпуса насоса консервирующее средство, уделив особенное внимание области зазора рабочего колеса.
 2. Распылять консервирующее средство через всасывающий и напорный патрубки. Рекомендуется потом закрыть патрубки (например, пластмассовыми колпачками).
 3. Для защиты от коррозии все неокрашенные детали и поверхности насоса следует покрыть слоем жидкой или пластичной смазки (жидкая и пластичная смазка без содержания силикона, при необходимости использовать материалы, допущенные для использования с пищевыми продуктами). Дополнительно соблюдать указания по консервации. (⇒ Глава 3.3, Страница 14)

При промежуточном хранении консервировать только контактирующие с перекачиваемой средой узлы из низколегированных материалов. Для этого можно использовать коммерческие консервирующие средства. При их нанесении/удалении необходимо соблюдать указания изготовителя.

6.4 Повторный ввод в эксплуатацию

При повторном вводе в эксплуатацию следует выполнить все пункты инструкции по вводу в эксплуатацию и соблюдать границы рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.1, Страница 37) (⇒ Глава 6.2, Страница 42)

Перед повторным вводом в эксплуатацию насоса/насосного агрегата дополнительно провести мероприятия по техническому обслуживанию и уходу. (⇒ Глава 7, Страница 46)

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Отсутствие защитных приспособлений Опасность травмирования подвижными частями или вытекающей перекачиваемой средой!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ После окончания работ все предохранительные устройства и защитные приспособления должны быть незамедлительно установлены на место и приведены в рабочее состояние.
	<p style="background-color: #4a90e2; padding: 5px; color: white;">УКАЗАНИЕ</p> <p>При выводе насоса из эксплуатации на срок более 1 года необходимо заменить детали из эластомеров.</p>

7 Техобслуживание/текущий ремонт

7.1 Правила техники безопасности

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Ненадлежащая очистка поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием Опасность взрыва в результате электростатического разряда!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Во время очистки поверхностей насоса с лакокрасочным покрытием во взрывоопасных зонах подгруппы IIC применять соответствующие вспомогательные средства с антистатическими свойствами.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Появление искр во время работ по техобслуживанию Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Соблюдать действующие местные правила техники безопасности. ▶ Техническое обслуживание взрывозащищенных насосов/насосных агрегатов следует всегда проводить вне легковоспламеняющейся атмосферы.
	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Неправильное техобслуживание насосного агрегата Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Регулярно проводить техобслуживание насосного агрегата. ▶ Разработать план техобслуживания, где особое внимание будет обращено на смазочные материалы, уплотнение вала и муфту.
<p>Эксплуатирующая сторона должна обеспечить проведение всех работ по техобслуживанию, профилактическому осмотру и монтажу только уполномоченным на это квалифицированным обслуживающим персоналом, детально ознакомленным с настоящим руководством по эксплуатации.</p>	
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Непреднамеренное включение насосного агрегата Опасность травмирования подвижными деталями и в результате опасного протекания тока через тело человека!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Принять меры против случайного включения насосного агрегата. ▶ Работы на насосном агрегате следует проводить только после отключения его от сети.
	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Соблюдать законодательные положения. ▶ При сливе перекачиваемой среды принять меры для защиты людей и окружающей среды. ▶ Насосы, перекачивающие вредные для здоровья среды, должны быть обеззаражены.

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Недостаточная устойчивость Защемление рук и ног!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При монтаже/демонтаже защитить насос/насосный агрегат/детали насоса от опрокидывания или падения.

При выполнении работ по техобслуживанию в точном соответствии с установленным графиком можно свести к минимуму расходы на дорогостоящие ремонты и добиться безаварийной и надежной работы насоса/насосного агрегата и его деталей.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.</p>

Избегать любого применения силы при демонтаже и монтаже насосного агрегата.

7.2 Техническое обслуживание/осмотр

7.2.1 Эксплуатационный контроль

	ОПАСНО
	<p>Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой жидкостью, включая уплотнительную камеру и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено жидкостью. ▷ Обеспечить достаточно высокий подпор. ▷ Предусмотреть соответствующие меры контроля.

 	ОПАСНО
	<p>Ненадлежащее техобслуживание уплотнения вала Опасность взрыва! Утечка горячих, токсичных сред! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога! Опасность пожара!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно обслуживать уплотнение вала.

 	ОПАСНО
	<p>Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Опасность ожога!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять состояние смазки. ▷ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.

	<p>⚠ ОПАСНО</p> <p>Неадекватное техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления</p> <p>Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата! Вытекание горячей и/или токсичной среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно выполнять техобслуживание устройства поддержания уплотняющего давления. ▷ Контролировать уплотняющее давление.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Повышенный износ из-за сухого хода</p> <p>Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Эксплуатировать агрегат только в заполненном состоянии. ▷ Ни в коем случае не закрывать во время работы запорную арматуру на всасывающем и/или напорном трубопроводе.
	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Превышение допустимой температуры перекачиваемой среды</p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Не допускается длительная эксплуатация при закрытой запорной арматуре (нагрев перекачиваемой среды). ▷ Соблюдать температурные параметры, указанные в технической спецификации и в сведениях о пределах рабочего диапазона. (⇒ Глава 6.2, Страница 42)

Во время эксплуатации следует соблюдать и проверять следующие моменты:

- Насос должен работать тихо и без вибраций.
- При использовании масляной смазки следить за необходимым уровнем масла. (⇒ Глава 6.1.2, Страница 37)
- Проверять уплотнение вала. (⇒ Глава 6.1.6, Страница 41)
- Проверять неподвижные уплотнения на наличие утечек.
- Контролировать шумы при работе подшипников качения. Вибрация, шумы, а также увеличение потребляемого тока при неизменных прочих условиях эксплуатации указывают на износ деталей.
- Контролировать работу дополнительных присоединений, если они имеются.
- Проверять резервный насос. Чтобы гарантировать постоянную готовность резервных насосов, следует запускать их раз в неделю.
- Контролировать температуру подшипников. Температура подшипников (измеренная снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников</p> <p>Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °С.
---	---

	УКАЗАНИЕ
	<p>После первого ввода в эксплуатацию при обильно смазанных подшипниках качения может наблюдаться повышенная температура, которая объясняется обкаткой установки. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).</p>

7.2.2 Технический осмотр

 	ОПАСНО
	<p>Превышение температуры из-за трения, биения или искр при трении Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Регулярно проверять защитное ограждение муфты, пластмассовые детали и прочие кожухи вращающихся частей на предмет деформации и достаточного расстояния до вращающихся частей.

	ОПАСНО
	<p>Электростатический заряд при недостаточном выравнивании потенциалов Опасность взрыва!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Обратить внимание на токопроводящее соединение между насосом и фундаментной плитой.

7.2.2.1 Проверка муфты

Проверить упругие элементы муфты. При наличии следов износа своевременно заменять соответствующие детали и проверять выравнивание.

7.2.2.2 Проверка зазоров

Для проверки зазоров следует демонтировать съемный узел. Если допустимый размер зазора превышает (см. Таблицу ниже), необходимо установить новое щелевое кольцо 502.1 и/или 502.2. Указанные размеры зазоров относятся к диаметру рабочего колеса.

Таблица 16: Зазоры между рабочим колесом и корпусом или рабочим колесом и крышкой корпуса

Материал рабочего колеса	Допустимый зазор	
	новый насос	максимум
G (JL1040/ A48CL35B) B (CC480K-GS/B30 C90700) I (LTB 2)	0,3 мм	0,9 мм
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 мм	1,5 мм

7.2.2.3 Очистка фильтра

	ВНИМАНИЕ
	<p>Недостаточный подпор из-за засорения фильтра на всасывающем трубопроводе Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Проверить загрязненность фильтра соответствующими средствами (например, с помощью дифференциального манометра). ▷ Регулярно очищать фильтр.

7.2.2.4 Проверка уплотнения подшипника

 	 ОПАСНО
	<p>Возникновение перегрева при механическом контакте</p> <p>Опасность взрыва! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Проверить правильность посадки на валу аксиальных уплотнительных колец. Рабочая кромка уплотнения должна прилегать лишь слегка.

7.2.3 Смазывание и замена смазки подшипников качения

 	 ОПАСНО
	<p>Повышение температуры из-за перегрева подшипников или повреждения их уплотнений</p> <p>Опасность взрыва! Опасность пожара! Повреждение насосного агрегата!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Регулярно проверять состояние смазки.

7.2.3.1 Жидкая смазка

Для смазки подшипников качения обычно используется минеральное масло.

7.2.3.1.1 Периодичность

Таблица 17: Периодичность замены жидкой смазки

Замена жидкой смазки	Интервал
Замена первичной смазки	через 300 часов наработки
Следующая замена масла	через 3000 часов наработки ⁷⁾

7.2.3.1.2 Качество масла

Таблица 18: Качество жидкой смазки⁸⁾

Обозначение	Символ по DIN 51502	Характеристики	
Жидкая смазка C 46 CL 46 CLP 46	□	Кинематическая вязкость при 40 °C	46 ± 4 мм ² /с
		Температура воспламенения (по Кливленду)	+175 °C
		Температура застывания (точка застывания)	-15 °C
		Рабочая температура ⁹⁾¹⁰⁾	Выше допустимой температуры подшипника

⁷⁾ Не реже раза в год

⁸⁾ согласно DIN 51517

⁹⁾ При температуре окружающей среды ниже минус 10 °C необходимо использовать другой подходящий тип жидкой смазки. Необходима консультация.

¹⁰⁾ При температуре окружающей среды ниже минус 10 °C необходимо предусмотреть другой подходящий тип жидкой смазки. Необходима консультация.

7.2.3.1.3 Объем жидкой смазки
Таблица 19: Объем жидкой смазки для радиальных шарикоподшипников DIN 625

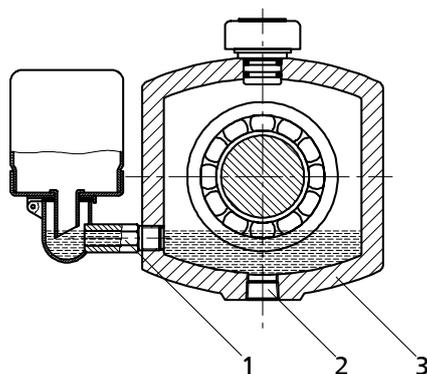
Узел вала ¹¹⁾	Краткое обозначение	Объем жидкой смазки на один подшипниковый кронштейн
		[л]
65	6313 C3	0,70
85	6317 C3	0,70

7.2.3.1.4 Замена масла

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вредные и/или горячие жидкие смазки
Угроза для окружающей среды и людей!

- ▷ Во время слива жидкой смазки принять меры по защите людей и окружающей среды.
- ▷ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску.
- ▷ Собрать и удалить жидкие смазки.
- ▷ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья жидкостей.


Рис. 17: Подшипниковый кронштейн с масленкой постоянного уровня

1	Масленка постоянного уровня	2	Резьбовая пробка
3	Подшипниковый кронштейн		

- ✓ Приготовить подходящую емкость для отработанного масла.
- 1. Подставить емкость под резьбовую пробку.
- 2. Вывернуть резьбовую пробку (2) на подшипниковом кронштейне (3) и слить масло.
- 3. После опорожнения подшипникового кронштейна (3) снова ввернуть резьбовую пробку (2).
- 4. Снова залить масло. (⇒ Глава 6.1.2, Страница 37)

7.2.3.2 Смазывание консистентной смазкой

Поставляемые подшипники заполнены высококачественной консистентной смазкой с литиевым омылением.

7.2.3.2.1 Периодичность

При нормальных условиях эксплуатации масла достаточно на 15 000 часов работы или на два года. При неблагоприятных условиях эксплуатации (например, высокая температура в помещении, высокая влажность воздуха, наличие пыли в воздухе,

¹¹⁾ Соответствующий узел вала см. в технической спецификации

агрессивная промышленная атмосфера и т.п.) следует соответственно сократить интервалы контроля подшипников, при необходимости очищать их и смазывать заново.

7.2.3.2.2 Качество консистентной смазки

Оптимальные характеристики консистентной смазки для подшипников качения

Таблица 20: Качество консистентной смазки согласно DIN 51825

Основа омыления	Класс NLGI	Пенетрация при 25 °C мм/10	Температура каплепадения
Литий	от 2 до 3	220-295	≥ 175 °C

- Без смол и кислот
- Не должна становиться хрупкой
- Защищает от коррозии

Если необходимо, подшипники можно смазывать и консистентными смазками на другой мыльной основе.

При этом необходимо тщательно очистить подшипники от старой консистентной смазки и промыть их.

7.2.3.2.3 Количество пластичной смазки

Таблица 21: Количество пластичной смазки для радиальных шарикоподшипников DIN 625

Узел вала ¹²⁾	Краткое обозначение	Количество пластичной смазки на один подшипник
		[г]
65	6313 2Z C3	35
85	6317 2Z C3	70

7.2.3.2.4 Замена консистентной смазки

	ВНИМАНИЕ
	<p>Смешивание смазки с различными мыльными основами Изменение смазочных свойств!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Тщательно промыть подшипник. ▸ Установить сроки дозаправки для используемой смазки.

✓ При замене смазки насос необходимо демонтировать.

1. Соответствующую защитную шайбу удалить с помощью подходящего инструмента.
2. Заполнять полости подшипников смазкой лишь наполовину.

Подшипник без внешней защитной шайбы использовать повторно (исполнение Z C3).

¹²⁾ Соответствующий узел вала см. в технической спецификации

7.3 Опорожнение и очистка

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опасные для здоровья и/или горячие перекачиваемые среды, вспомогательные и эксплуатационные материалы</p> <p>Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Собрать и утилизировать промывочную жидкость и, при наличии, остаточную жидкость. ▸ При необходимости следует надевать защитную одежду и защитную маску. ▸ Соблюдать законодательные предписания по утилизации вредных для здоровья сред.

1. Для слива перекачиваемой среды использовать вспомогательное соединение 6V (см. схему вспомогательных соединений).
2. После перекачивания вредных для здоровья, взрывоопасных, горячих или других опасных сред промыть насос.
Перед транспортировкой на предприятие тщательно очистить и промыть насос. Дополнительно приложить к насосу свидетельство о безопасности оборудования.

7.4 Демонтаж насосного агрегата

7.4.1 Общие указания и правила техники безопасности

	 ОПАСНО
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате без достаточной подготовки</p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Надлежащим образом выключить насосный агрегат. (⇒ Глава 6.1.7, Страница 42) ▸ Закрыть запорную арматуру во всасывающем и напорном трубопроводах. ▸ Опорожнить насос и сбросить давление. (⇒ Глава 7.3, Страница 53) ▸ При необходимости закрыть имеющиеся вспомогательные соединения. ▸ Дождаться остывания насосного агрегата до температуры окружающей среды.
	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Работы на насосе/насосном агрегате, выполняемые неквалифицированным персоналом</p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Работы по ремонту и техническому обслуживанию должен проводить только специально обученный персонал.
	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Горячая поверхность</p> <p>Опасность травмирования!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Охладить насосный агрегат до температуры окружающей среды.
	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей</p> <p>Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.

Строго соблюдать правила техники безопасности и указания.
(⇒ Глава 7.1, Страница 46)

При работах на двигателе выполнять предписания его изготовителя.

При демонтаже и монтаже ориентироваться на покомпонентный/сборочный чертеж.
(⇒ Глава 9.1, Страница 70)

В случае повреждений следует обращаться в нашу сервисную службу.

	УКАЗАНИЕ
	<p>Все работы по техническому обслуживанию, уходу и монтажу может осуществить сервисная служба KSB или авторизованные мастерские. Контактные адреса можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу www.ksb.com/contact.</p>

	УКАЗАНИЕ
	<p>После длительной работы отдельные детали могут плохо стягиваться с вала. В этом случае рекомендуется воспользоваться одним из известных растворителей ржавчины или (при возможности) - специальными съемниками.</p>

7.4.2 Подготовка насосного агрегата

1. Отключить электропитание и принять меры против повторного включения.
2. Демонтировать имеющиеся вспомогательные соединения.
3. Снять защитное ограждение муфты.
4. Снять проставок муфты (при наличии).
5. При использовании жидкой смазки слить смазку.
(⇒ Глава 7.2.3.1.4, Страница 51)

7.4.3 Демонтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ
	<p>У насосных агрегатов с промежуточной втулкой двигатель при демонтаже съемного блока может остаться привинченным на фундаментной плите.</p>

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание двигателя Защемление рук и ног!</p> <p>▸ Обезопасить двигатель, подперев или подвесив его.</p>

1. Отсоединить клеммы двигателя.
2. Отсоединить крепежные болты двигателя от опорной плиты.
3. Сдвинув двигатель, отсоединить его от насоса.

7.4.4 Демонтаж съемного узла

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.3, Страница 54) учтены и выполнены.
- ✓ В исполнении с муфтой без проставка двигатель следует снять.

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Опрокидывание съемного блока Защемление рук и ног!</p> <p>▸ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.</p>	

1. При необходимости, обезопасить подшипниковый кронштейн 330 от опрокидывания, подперев или подвесив его.
2. Отсоединить опорную лапку 183 от фундаментной плиты.
3. Отвернуть гайку 920.01 на спиральном корпусе.
4. С помощью отжимных болтов 901.30 (при использовании привинчиваемой крышки корпуса) или 901.31 (при использовании зажимной крышки корпуса) освободить съемный блок из посадки в спиральном корпусе и извлечь съемный блок из спирального корпуса.
5. Снять и утилизировать плоскую уплотнительную прокладку 400.10 или 411.10.
6. Уложить съемный узел на чистую и ровную поверхность.

7.4.5 Демонтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.4, Страница 54) соблюдены и выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Отвернуть гайку крепления рабочего колеса 920.95 (правая резьба!).
 2. Снять гайку крепления рабочего колеса 920.95, стопорные шайбы 930.95 и шайбу 550.95.
 3. Снять рабочее колесо 230 с помощью съемника.
 4. Уложить рабочее колесо 230 на чистую и ровную поверхность.
 5. Извлечь из вала 210 призматические шпонки 940.01 и 940.09 (при наличии).

7.4.6 Демонтаж уплотнения вала

7.4.6.1 Демонтаж одинарного торцового уплотнения

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 55) соблюдены и выполнены.
- ✓ Съемный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Снять вращающуюся часть торцового уплотнения (уплотняющее кольцо) с втулки вала 523.
 2. При наличии гаек 920.15 на крышке корпуса 161 отвернуть их.
 3. Снять щитки 81-92.01 и 81-92.02 с болтами 901.98 и стопорными шайбами 554.98.
 4. **В случае исполнения с зажимной крышкой корпуса:** снять транспортировочный крепеж 901.22.
В исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса: снять крышку корпуса 161 с подшипникового кронштейна 330 с помощью отжимных болтов 901.31.
 5. Извлечь неподвижную часть торцового уплотнения (ответное кольцо) из крышки корпуса 161.
 6. Стянуть втулку вала 523 с вала 210.
 7. Снять и утилизировать плоскую уплотнительную прокладку 400.75.

7.4.6.2 Демонтаж сдвоенного торцового уплотнения

См. дополнительное руководство по эксплуатации.

7.4.6.3 Извлечение сальниковой набивки

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.5, Страница 55) соблюдены и выполнены.
- ✓ Съёмный узел находится на чистой и ровной площадке для монтажа.
 1. Ослабить гайки 920.02 нажимной крышки сальника 452 и ослабить данную крышку.
 2. При наличии гаек 920.15 на крышке корпуса 161 отвернуть их.
 3. Снять щитки 81-92.01 и 81-92.02 с болтами 901.98 и стопорными шайбами 554.98.
 4. **В случае исполнения с зажимной крышкой корпуса:**снять транспортировочный крепеж 901.22.
В исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса: снять крышку корпуса 161 с подшипникового кронштейна 330 с помощью отжимных болтов 901.31.
 5. Отделить нажимную крышку сальника 452 от крышки корпуса 161 и снять нажимную крышку сальника.
 6. Снять нажимное кольцо сальника 454.
 7. Снять кольца сальниковой набивки 461 и, при необходимости, фонарное кольцо 458.
 8. Стянуть защитную гильзу вала 524 с вала 210.
 9. Снять и утилизировать плоскую уплотнительную прокладку 400.75.

7.4.7 Демонтаж подшипниковой опоры

Жидкая смазка

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 55) соблюдены и выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.
 1. Вывернуть резьбовой штифт из ступицы муфты.
 2. Стянуть ступицу муфты с вала насоса 210 при помощи съёмника.
 3. Извлечь призматическую шпонку 940.02.
 4. Снять крышку подшипника 360.01 стороны проточной части и крышку подшипника 360.02 стороны привода.
 5. Извлечь болты с шестигранной головкой 901.01 и 901.02, а также плоские уплотнительные прокладки 400.01 и 400.02.
 6. Выпрессовать вал 210 из седла.
 7. Снять радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02, положить их на чистую и ровную площадку.
 8. Утилизировать плоские уплотнительные прокладки 400.01 и 400.02.

Пластичная смазка

- ✓ Шаги и указания с (⇒ Глава 7.4.1, Страница 53) по (⇒ Глава 7.4.6, Страница 55) соблюдены и выполнены.
- ✓ Подшипниковый кронштейн находится на чистой и ровной площадке.
 1. Вывернуть резьбовой штифт из ступицы муфты.
 2. Снять ступицу муфты с вала насоса 210 при помощи съёмника.
 3. Извлечь призматическую шпонку 940.02.
 4. Снять аксиальные уплотнительные кольца 411.01 и 411.02.
 5. Снять крышки подшипника со стороны насоса 360.01 и со стороны привода 360.02.
 6. Снять стопорные кольца 932.01 и 932.02.
 7. Выпрессовать вал 210 из гнезд подшипников.
 8. Снять радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02, положить их на чистую и ровную площадку.

7.5 Монтаж насосного агрегата

7.5.1 Общие указания и правила техники безопасности

	<p style="text-align: center;">⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Ненадлежащий подъем/перемещение тяжелых узлов или деталей Причинение вреда здоровью персонала и материального ущерба!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ При перемещении тяжелых узлов или деталей использовать соответствующие транспортировочные средства, подъемные устройства, захваты.
	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ</p> <p>Неквалифицированный монтаж Повреждение насоса!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Сборку насоса/насосного агрегата следует производить с соблюдением действующих в машиностроении правил. ▷ Всегда использовать оригинальные запасные части.

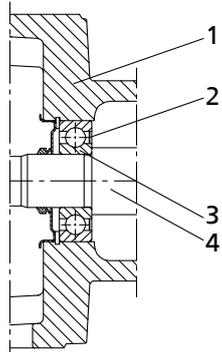
Последовательность действий	Сборку насоса следует осуществлять строго в соответствии со сборочным или покомпонентным чертежом.
Уплотнительные прокладки	<p>Проверить уплотнительные кольца круглого сечения на предмет повреждений и при необходимости заменить их на новые.</p> <p>Использовать только новые плоские уплотнительные прокладки, их толщина должна точно соответствовать толщине старых.</p> <p>Плоские уплотнительные прокладки из не содержащих асбест материалов или графита обычно устанавливаются без применения вспомогательных смазочных средств (например, медной смазки, графитовой пасты).</p>
Вспомогательные монтажные средства	<p>По возможности следует отказаться от использования вспомогательных монтажных средств.</p> <p>Если это все же необходимо, можно использовать коммерческий контактный клей (например, Pattex) или герметики (например, HYLOMAR или Eppl 33).</p> <p>Наносить клей только точно и тонким слоем.</p> <p>Запрещается применять моментальные (цианоакрилатные) клеи.</p> <p>Посадочные места отдельных деталей перед сборкой следует покрыть графитом или аналогичными средствами.</p> <p>При наличии отжимных и установочных винтов вывернуть их перед началом монтажа.</p>
Моменты затяжки	<p>При монтаже затянуть все болты согласно предписаниям. (⇒ Глава 7.6, Страница 64)</p>

7.5.2 Монтаж подшипниковой опоры

Жидкая смазка

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Насадить радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02 на вал 210.
 2. Вставить заранее собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.
 3. Вложить новые плоские уплотнительные прокладки 400.01 и 400.02.
 4. Закрепить крышки подшипника 360.01 и 360.02 болтами с шестигранной головкой 901.01 и 901.02, обратить внимание на уплотнительные манжеты вала 421.01 и 421.02.
 5. Вложить призматическую шпонку 940.02.

6. Установить полумуфту на конец вала стороны привода.
7. Зафиксировать ступицу муфты резьбовым штифтом.

Пластичная смазка

Рис. 18: Монтаж радиальных шарикоподшипников

1	Подшипниковый кронштейн	2	Защитная шайба подшипника
3	Радиальный шарикоподшипник	4	Вал

- ✓ Детали находятся на чистой и ровной монтажной поверхности.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Насадить радиальные шарикоподшипники 321.01 и 321.02 на вал 210. Подшипник должен прилегать к буртику вала защитной шайбой (см. рисунок: Монтаж радиальных шарикоподшипников).
 2. Вставить ранее собранный вал в подшипниковый кронштейн 330.
 3. Установить стопорные кольца 932.01 и 932.02.
 4. Установить крышки подшипника 360.01 и 360.02.
 5. Надеть осевые уплотнительные кольца 411.01 и 411.02.
 6. Вставить призматическую шпонку 940.02.
 7. Установить полумуфту на конец вала стороны привода.
 8. Зафиксировать ступицу муфты резьбовым штифтом.

7.5.3 Монтаж уплотнения вала

7.5.3.1 Монтаж одинарного торцового уплотнения

Монтаж торцового уплотнения

При монтаже торцового уплотнения соблюдать следующие условия:

- Осуществлять работу в чистоте и с большой тщательностью.
- Защиту от прикосновения торцовых поверхностей снять непосредственно перед монтажом.
- Не допускать повреждений уплотняющих поверхностей или прокладок круглого сечения.
- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1, Страница 57) по (⇒ Глава 7.5.2, Страница 57) соблюдены и выполнены.
- ✓ Смонтированные подшипники и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
 1. Очистить втулку вала 523, при необходимости, удалить бороздки и царапины полировочной салфеткой. Если на втулке вала 523 остаются заметные бороздки или углубления, заменить ее.
 2. Установить втулку вала 523 с новой плоской уплотнительной прокладкой 400.75 на вал 210.
 3. Очистить место посадки ответного кольца в крышке корпуса 161.

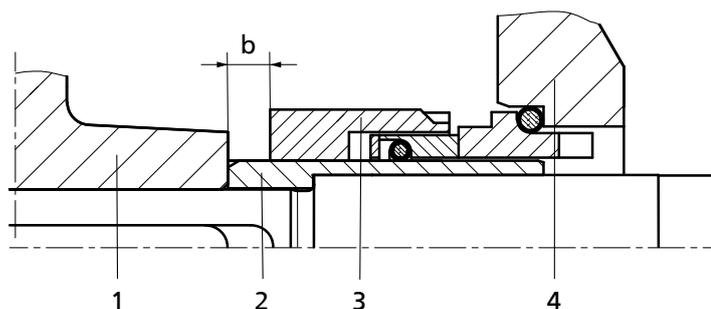
	ВНИМАНИЕ
	<p>Контакт эластомеров с маслом или смазкой</p> <p>Повреждение уплотнения вала!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Для облегчения монтажа можно применить воду. ▷ Запрещается использовать масло или консистентную смазку для облегчения монтажа.

4. Осторожно вставить ответное кольцо. Следить за равномерным распределением прикладываемого давления.
5. В исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса ослабить отжимные болты 901.31.
6. Установить крышку корпуса 161 в посадочный поясок подшипникового кронштейна 330.
7. В случае исполнения с зажимной крышкой корпуса закрепить транспортировочный крепеж 901.22. Это позволяет зафиксировать крышку корпуса на подшипниковом кронштейне.
8. Установить щитки 81-92.01 и 81-92.02 с помощью болтов 901.98 и стопорных шайб 554.98 на подшипниковом кронштейне.
9. При наличии гаек 920.15 навернуть и затянуть их.

	УКАЗАНИЕ
	<p>При монтаже уплотнения для снижения сил трения втулку вала и место посадки неподвижного кольца торцового уплотнения смочить водой.</p>

10. Установить вращающуюся часть торцового уплотнения (уплотняющее кольцо) на втулку вала 523.

Для торцовых уплотнений с монтажной длиной $L_{1к}$ согласно EN 12756 (монтажное исполнение KU) соблюдать следующий установочный размер b:


Рис. 19: Установочный размер b торцового уплотнения

1	Рабочее колесо	2	Втулка вала
3	Торцовое уплотнение	4	Крышка корпуса

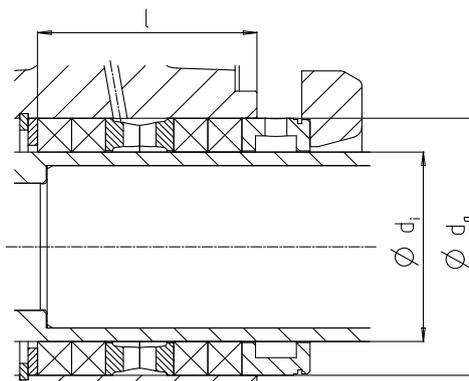
Таблица 22: Установочные размеры торцового уплотнения

Узел вала ¹³⁾	Установочный размер b [мм]
65	21,5
85	15

7.5.3.2 Монтаж сдвоенного торцового уплотнения

См. дополнительное руководство по эксплуатации.

7.5.3.3 Монтаж сальникового уплотнения


Рис. 20: Камера сальниковой набивки

¹³ Соответствующий узел вала см. в технической спецификации

Таблица 23: Камера сальниковой набивки

Узел вала ¹⁴⁾	Камера сальниковой набивки			Сечение сальниковой набивки	Кольца сальниковой набивки ¹⁵⁾
	$\varnothing d_i$	$\varnothing d_a$	l		
65	70	95	80,5	□ 12,5 x 270	4 кольца сальниковой набивки 1 фонарное кольцо Или 6 колец сальниковой набивки
85	80	100	80,5	□ 12,5 x 295	4 кольца сальниковой набивки 1 фонарное кольцо Или 6 колец сальниковой набивки

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1, Страница 57) - (⇒ Глава 7.5.2, Страница 57) учтены и выполнены.
- ✓ Собранная подшипниковая опора и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
- ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
- ✓ Поврежденные и изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.

Исполнение с разрезанным кольцом сальниковой набивки



Рис. 21: Разрезанное кольцо сальниковой набивки

1. Очистить камеру сальниковой набивки.
2. Вложить кольцо сальниковой набивки 461 в камеру сальниковой набивки крышки корпуса 161.
3. Вдавить кольцо сальниковой набивки 461 нажимным кольцом сальника 454.
4. Задвинуть с неприводной стороны защитную гильзу вала стороной с фаской в камеру сальниковой набивки.
5. При наличии вложить фонарное кольцо 458 (см. рисунок вверху). Каждое следующее кольцо сальниковой набивки вкладывать со смещением около 90° относительно стыка предыдущего кольца и по отдельности вдавливать в камеру сальниковой набивки нажимным кольцом сальника 454. Каждый раз осаживать защитную гильзу вала 524.
6. Установить нажимную крышку сальника 452 на шпильки 902.2 и без усилия равномерно затянуть гайками 920.2. На этом этапе кольца сальниковой набивки 461 не должны запрессовываться.
7. Проверить прямой угол и центровку положения нажимной крышки сальника 452 при помощи щупа.
8. Надеть на вал 210 новую плоскую уплотнительную прокладку 400.75.
9. При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса ослабить отжимные болты 901.31, но не вывинчивать их до конца.
10. Установить крышку корпуса 161 в посадочный пояс под подшипникового кронштейна 330. При этом проследить за правильным положением вала 210 в защитной гильзе вала 524.
11. В случае исполнения с зажимной крышкой корпуса закрепить транспортировочный крепеж 901.22. Это позволяет зафиксировать крышку корпуса на подшипниковом кронштейне.
12. Установить на подшипниковом кронштейне щитки 81-92.01 и 81-92.02 с помощью болтов 901.98 и стопорных шайб 554.98.

¹⁴⁾ Соответствующий узел вала см. в технической спецификации

¹⁵⁾ При работе в режиме притока, давление на входе > 0,5 бар, фонарное кольцо не используется, но устанавливается на два кольца сальниковой набивки больше

13. При наличии гаек 920.15 навернуть и затянуть их.
14. Без усилия равномерно затянуть нажимную крышку сальника 452. Ротор насоса должен легко проворачиваться.

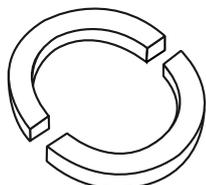


Рис. 22: Кольцо сальниковой набивки из чистого графита

Исполнение с кольцом сальниковой набивки из чистого графита

1. Очистить камеру набивки.
2. Вставить кольцо сальниковой набивки из чистого графита 461.
3. Вдавить кольцо сальниковой набивки 461 нажимным кольцом сальника 454 внутрь.
4. Задвинуть защитную гильзу вала стороной с фаской в камеру набивки со стороны проточной части. Между защитной гильзой вала 524 и кольцами сальниковой набивки должен сохраняться видимый зазор.
5. Каждое следующее кольцо сальниковой набивки из чистого графита 461 вставлять со смещением около 90° относительно стыка предыдущего кольца и по отдельности вводить в камеру набивки нажимным кольцом сальника 454. Каждый раз осаживать защитную гильзу вала 524. Кольца сальниковой набивки из чистого графита 461 всегда должны плотно прилегать к корпусу сальника.
6. Установить нажимную крышку сальника 452 на шпильки 902.2 и без усилия равномерно затянуть гайками 920.2.
7. Проверить прямой угол и центровку положения нажимной крышки сальника 452 при помощи щупа.
8. Надеть на вал 210 новую плоскую уплотнительную прокладку 400.75.
9. При исполнении с привинчиваемой крышкой корпуса ослабить отжимные болты 901.31, но не вывинчивать их до конца.
10. Установить крышку корпуса 161 в посадочный поясок подшипникового кронштейна 330. При этом проследить за правильным положением вала 210 в защитной гильзе вала 524.
11. В случае исполнения с зажимной крышкой корпуса закрепить транспортировочный крепеж 901.22. Это позволяет зафиксировать крышку корпуса на подшипниковом кронштейне.
12. Установить щитки 81-92.01 и 81-92.02 с помощью болтов 901.98 и стопорных шайб 554.98 на подшипниковом кронштейне.
13. При наличии гаек 920.15 навернуть и затянуть их.
14. Без усилия равномерно затянуть нажимную крышку сальника 452. Ротор должен легко проворачиваться.

7.5.4 Монтаж рабочего колеса

- ✓ Шаги и указания (⇒ Глава 7.5.1, Страница 57) – (⇒ Глава 7.5.3, Страница 59) учтены и, соответственно, выполнены.
 - ✓ Заранее собранный подшипниковый кронштейн и отдельные детали находятся на чистой и ровной площадке для монтажа.
 - ✓ Все снятые детали очищены и проверены на износ.
 - ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
 - ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
1. Вставить призматические шпонки 940.1 и, если имеется, 940.09, надеть рабочее колесо 230 на вал 210.
 2. Затянуть гайку 920.95 и пружинную шайбу 930.95, при необходимости шайбу 550.95. (⇒ Глава 7.6, Страница 64)

7.5.5 Монтаж съёмного узла

	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Опрокидывание съёмного блока Защемление рук и ног!</p> <p>▸ Подпереть или подвесить сторону насоса с подшипниковым кронштейном.</p>

- ✓ Указания и шаги с (⇒ Глава 7.5.1, Страница 57) по (⇒ Глава 7.5.4, Страница 62) соблюдены и выполнены.
- ✓ Поврежденные или изношенные детали заменены оригинальными запчастями.
- ✓ Уплотнительные поверхности очищены.
- ✓ Для съёмного узла без муфты: выполнить монтаж муфты согласно указаниям изготовителя.
 1. Вложить новую плоскую уплотнительную прокладку 400.10 или 411.10 в спиральный корпус 102.
 2. Ослабить отжимные болты 901.30 или 901.31.
 3. Обезопасить съёмный узел от опрокидывания, например подпереть или подвесить его. Насадить съёмный узел на шпильки 902.01 и вставить в спиральный корпус 102.
 4. Затянуть гайки 920.01 на спиральном корпусе, соблюдая моменты затяжки. (⇒ Глава 7.6, Страница 64)
 5. Закрепить опорную лапку 183 на фундаментной плите крепежным болтом.

7.5.6 Монтаж двигателя

	УКАЗАНИЕ
	<p>При исполнениях с промежуточной втулкой не выполнять шаги 1 и 2.</p>

1. Сдвинув двигатель, присоединить его к насосу.
2. Закрепить двигатель на опорной плите.
3. Центровка насоса и двигателя. (⇒ Глава 5.7, Страница 33)
4. Подсоединить клеммы двигателя (см. документацию производителя).

7.6 Моменты затяжки

7.6.1 Моменты затяжки, насос

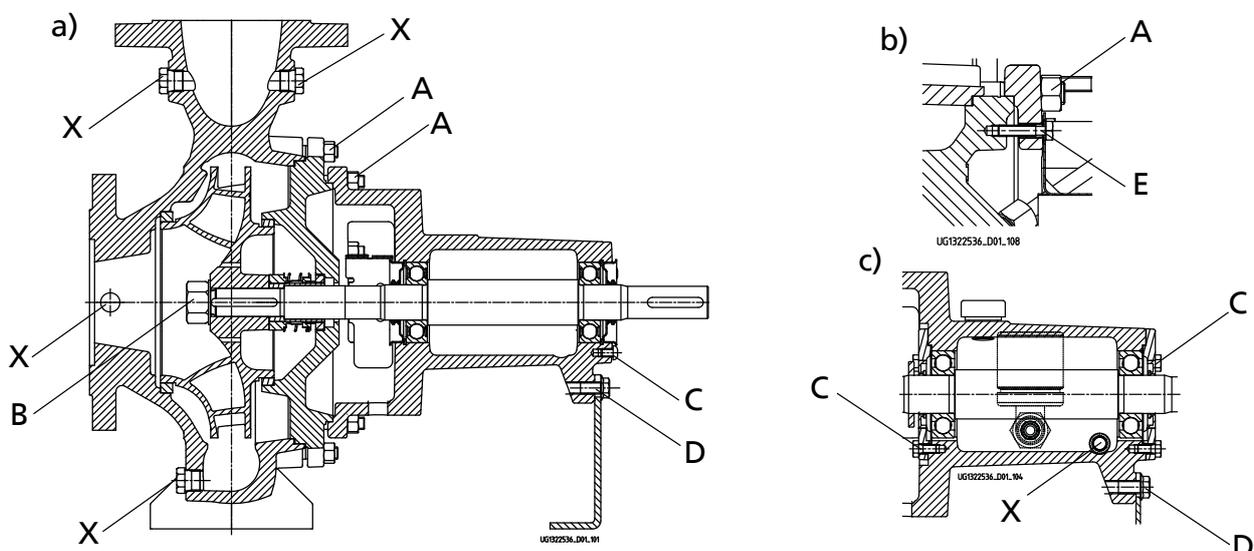


Рис. 23: Места затяжки резьбовых соединений: исполнение с привинчиваемой крышкой корпуса и пластичной смазкой (а), исполнение с зажимной крышкой корпуса (б) и жидкой смазкой (с)

Таблица 24: Моменты затяжки

Позиция	Резьба	Моменты затяжки
		[Н.м]
A	M16	125
B	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
	M12	55
D	M16	210
E	M8	10
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Моменты затяжки, уплотнение вала

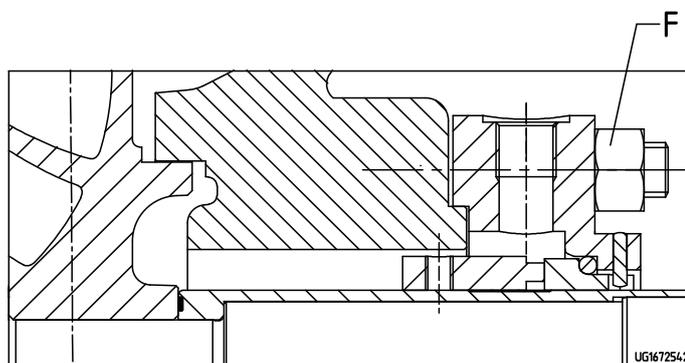


Рис. 24: Позиция

Таблица 25: Моменты затяжки, уплотнение вала

Позиция	Резьба	Момент затяжки [Н.м]
F	M 16	120

7.6.3 Моменты затяжки насосного агрегата

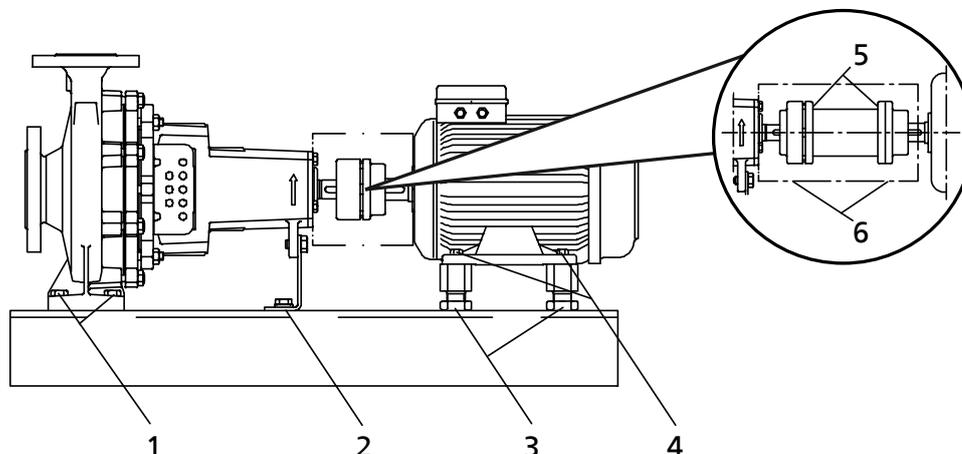


Рис. 25: Расположение болтов на насосном агрегате

Таблица 26: Моменты затяжки болтовых соединений насосного агрегата

Позиция	Размер резьбы	Момент затяжки	Примечания
		[Н.м]	
1	M20	250	Насос на фундаментной плите
	M24	250	
	M30	250	
2	M16	75	
3	M24 × 1,5	140	Установочные винты в фундаментной плите
	M36 × 1,5	140	
4	M6	10	Двигатель на фундаментной плите или двигатель на установочных винтах или подкладках
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
5	M6	13	Муфта (только для муфты с проставком, производства Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M6	10	Защитное ограждение муфты

7.7 Резерв запасных частей

7.7.1 Заказ запасных частей

При заказе резервных и запасных частей необходимо указывать следующие данные:

- Номер заказа
- Номер позиции заказа
- Порядковый номер
- Типоряд
- Типоразмер
- Исполнение по материалу
- Код уплотнения
- Год выпуска

Все данные указаны на заводской табличке.

Кроме того, необходимы следующие данные:

- Номер детали и наименование (⇒ Глава 9.1, Страница 70)
- Количество запасных частей
- Адрес доставки
- Вид отправки (фрагмуемый груз, почта, экспресс-груз, авиагруз)

7.7.2 Рекомендуемый резерв запасных частей

Таблица 27: Количество запасных частей в рекомендуемом резерве запасных частей для ввода в эксплуатацию

Номер детали	Наименование	Количество насосов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 и более
433	Торцовое уплотнение	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
400.10	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.75	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
411.10	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

Таблица 28: Количество запасных частей в рекомендуемом резерве запасных частей для двухгодичной эксплуатации согласно DIN 24296

Номер детали	Наименование	Количество насосов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 и более
210	Вал	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20 %
230	Рабочее колесо	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20 %
321.01/02	Подшипники качения (комплект)	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
433	Торцовое уплотнение	1	1	1	2	2	2	2	3	3	25 %
502.01/02	Щелевое кольцо ¹⁶⁾ (комплект)	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
523	Втулка вала	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
524	Защитная гильза вала	1	2	2	2	3	3	3	4	4	50 %
458	Фонарное кольцо ¹⁶⁾	2	4	4	6	6	6	8	8	8	100 %
461	Сальниковая набивка (комплект)	2	4	4	6	6	6	6	8	8	100 %

¹⁶⁾ При наличии

Номер детали	Наименование	Количество насосов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 и более
400.10	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
400.75	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %
411.10	Плоская уплотнительная прокладка	2	4	6	8	8	9	9	12	12	150 %

8 Возможные неисправности и их устранение

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	<p>Неправильное устранение неисправностей Опасность травмирования!</p> <p>▷ При выполнении любых работ по устранению неисправностей следует соблюдать соответствующие указания, приведенные в данном руководстве по эксплуатации или документации, поставляемой изготовителем комплектующих насоса.</p>

При возникновении проблем, которые не описаны в данной таблице, необходимо обратиться в сервисную службу KSB.

- A** Слишком низкая подача насоса
- B** Перегрузка двигателя
- C** слишком высокое конечное давление насоса
- D** Повышенная температура подшипников
- E** утечки в насосе
- F** Большая утечка через уплотнение вала
- G** Нарушение плавности хода насоса
- H** Недопустимое повышение температуры насоса

Таблица 29: Справка по устранению неисправностей

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹⁷⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Насос качает против слишком высокого давления	Повторно отрегулировать рабочую точку Проверить установку на загрязнения Установить рабочее колесо большего размера ¹⁸⁾ Повысить частоту вращения (турбина, двигатель внутреннего сгорания)
X	-	-	-	-	-	X	X	Неполное удаление воздуха или недостаточное заполнение насоса или трубопровода	Выпустить воздух и долить жидкость
X	-	-	-	-	-	-	-	Засорение подводящего трубопровода или рабочего колеса	Удалить отложения в насосе и/или трубопроводах
X	-	-	-	-	-	-	-	Образование воздушных карманов в трубопроводе	Изменить схему прокладки трубопровода Установить воздушный клапан
X	-	-	-	-	-	X	X	Слишком большая высота всасывания/ недостаточный допустимый кавитационный запас NPSH установки (подача)	Отрегулировать уровень жидкости Установить насос ниже Полностью открыть запорную арматуру в подводящем трубопроводе При необходимости изменить подводящий трубопровод, если сопротивление в нем слишком высокое Проверить встроенные фильтры/ всасывающее отверстие Соблюдать допустимую скорость снижения давления
X	-	-	-	-	-	-	-	Подсос воздуха через уплотнение вала	Подать промывочную жидкость или повысить ее давление Заменить уплотнение вала
X	-	-	-	-	-	-	-	Неправильное направление вращения	Проверить электрическое подключение двигателя и, при необходимости, распределительного устройства.

¹⁷ Для устранения неисправностей в деталях, находящихся под давлением, необходимо сбросить давление в насосе.

¹⁸ Связаться с изготовителем

A	B	C	D	E	F	G	H	Возможная причина	Способ устранения ¹⁷⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Слишком низкая частота вращения - при работе с частотным преобразователем - при работе без частотного преобразователя	- Повысить напряжение/частоту в пределах допустимого диапазона на частотном преобразователе - Проверить напряжение
X	-	-	-	-	-	X	-	Износ внутренних частей	Заменить изношенные детали
-	X	-	-	-	-	X	-	Противодавление насоса ниже указанного в заказе	Точно отрегулировать рабочую точку при постоянной перегрузке можно обточить рабочее колесо ¹⁸⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Плотность или вязкость перекачиваемой жидкости выше указанных в заказе	Связаться с изготовителем
-	-	-	-	-	X	-	-	Использование неподходящих материалов уплотнения вала	Изменить комбинацию материалов ¹⁸⁾
-	X	-	-	-	X	-	-	Нажимная крышка сальника слишком сильно затянута или перекошена	Исправить
-	X	X	-	-	-	-	-	Слишком высокая частота вращения	Уменьшить частоту вращения ¹⁸⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Повреждения соединительных винтов/уплотнения	Заменить уплотнение между спиральным корпусом и крышкой корпуса Затянуть соединительные винты
-	-	-	-	-	X	-	-	Изношено уплотнение вала	Заменить уплотнение вала Проверить промывочную/затворную жидкость
X	-	-	-	-	X	-	-	Царапины или шероховатость на поверхности защитной гильзы вала/втулки вала	Заменить защитную гильзу вала/втулку вала Заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Определить путем демонтажа	Устранить неисправность При необходимости заменить уплотнение вала
-	-	-	-	-	X	-	-	Нарушение плавности хода насоса	Изменить параметры всасывания Выровнять насосный агрегат Выполнить балансировку рабочего колеса Повысить давление во всасывающем патрубке насоса
-	-	-	X	-	X	X	-	Плохая центровка насосного агрегата	Отцентрировать насосный агрегат
-	-	-	X	-	X	X	-	Насос перекошен или в трубопроводах присутствуют резонансные колебания	Проверить трубные соединения и закрепление насоса, при необходимости уменьшить расстояние между трубными хомутами Закрепить трубопроводы с использованием виброгасящих материалов
-	-	-	X	-	-	-	-	Повышенное осевое усилие ¹⁸⁾	Очистить разгрузочные отверстия в рабочем колесе Заменить щелевые кольца
-	-	-	X	-	-	-	-	Недостаточное, избыточное количество или неподходящий сорт смазки	Увеличить или уменьшить количество смазки или заменить ее
-	-	-	X	-	-	-	-	Не выдержан зазор в муфте	Скорректировать зазор согласно плану установки
X	X	-	-	-	-	-	-	Работа на двух фазах	Заменить неисправный предохранитель Проверить электрические соединения
-	-	-	-	-	-	X	-	Дисбаланс ротора	Очистить рабочее колесо Отбалансировать рабочее колесо
-	-	-	-	-	-	X	-	Поврежден подшипник	Заменить
-	-	-	X	-	-	X	X	Недостаточная подача	Увеличить минимальную подачу
-	-	-	-	-	X	-	-	Проблемы с подводом циркулирующей жидкости	Увеличить свободное поперечное сечение

9 Прилагаемая документация

9.1 Разрез насоса

9.1.1 Исполнение со стандартным торцовым уплотнением и привинчиваемой крышкой корпуса

Данный чертеж действителен для следующих типоразмеров:

150-125-510	200-150-510	250-200-375	300-250-375	350-300-350
		250-200-435	300-250-435	350-300-350.1
		250-200-510	300-350-510	350-300-375
				350-300-435
				350-300-510

[Поставляется только упаковочными единицами]

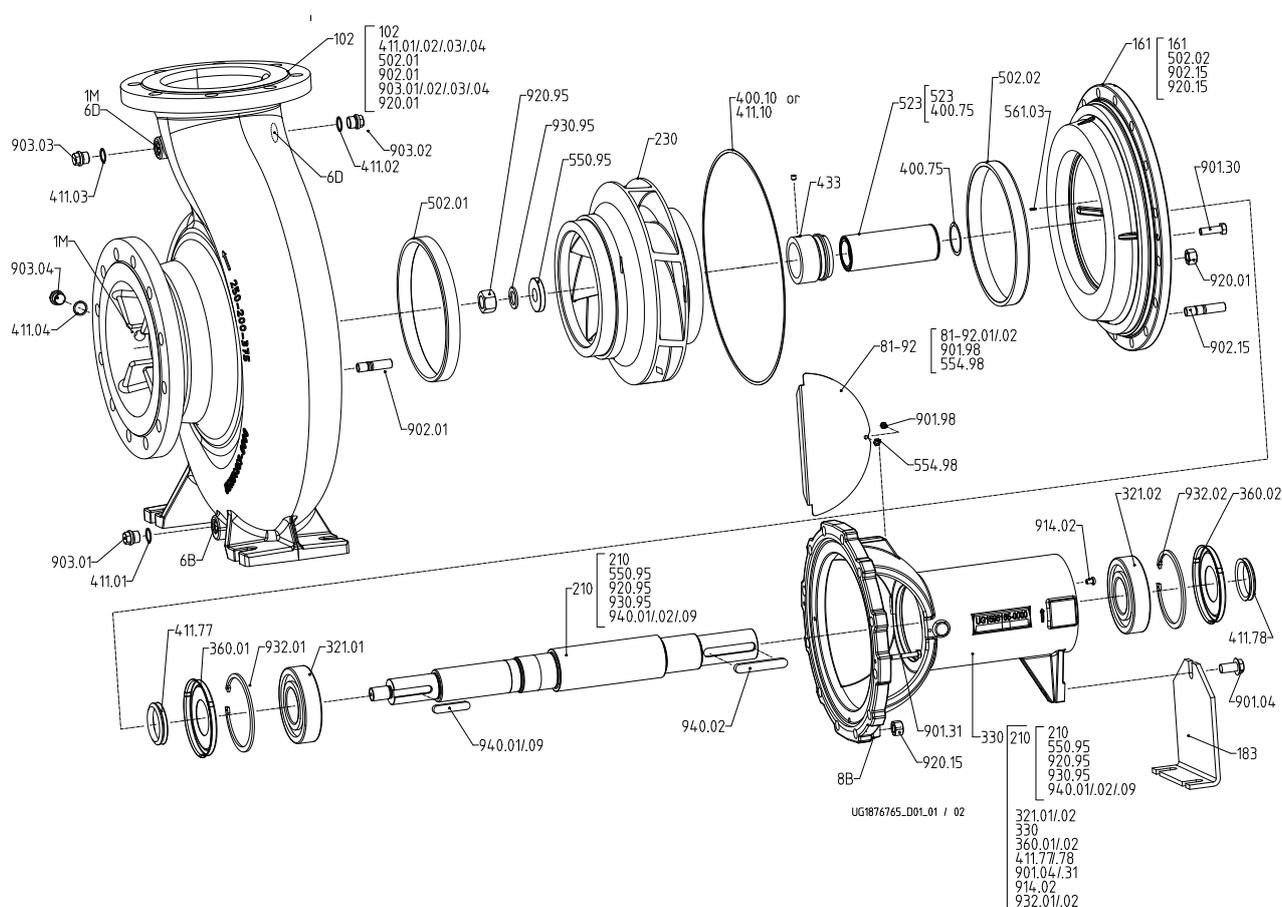


Рис. 26: Исполнение со стандартным торцовым уплотнением и привинчиваемой крышкой корпуса

Таблица 30: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	523	Втулка вала
161	Крышка корпуса	550.95	Шайба
183	Опорная лапка	554.98	Стопорная шайба
210	Вал	561.03	Просечной штифт
230	Рабочее колесо	81-92.01/02	Щиток
321.01/02	Радиальный шарикоподшипник	901.04/30/31/98	Болт с шестигранной головкой
330	Подшипниковый кронштейн	902.01/15	Шпилька
360.01/02	Крышка подшипника	903.01/02/03/04	Резьбовая пробка
400.10/75	Плоская уплотнительная прокладка	914.02	Винт с полукруглой головкой

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
411.01/02/03/04/10	Уплотнительное кольцо	920.01/15/95	Шестигранная гайка
411.77/78	Осевое уплотнительное кольцо	930.95	Пружинная шайба
433	Торцовое уплотнение	932.01/02	Пружинное упорное кольцо
502.01/02	Щелевое кольцо	940.01/02/09	Призматическая шпонка

Таблица 31: Вспомогательные соединения

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
1M	Манометр с узлом соединения	6D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
6B	Слив перекачиваемой среды	8B	Слив утечки

9.1.2 Исполнение со стандартным торцовым уплотнением и зажимной крышкой корпуса
Таблица 32: Данный чертеж действителен для следующих типоразмеров:

200-200-250	250-200-275	300-250-295
	250-200-320	300-250-295. 1
		300-250-320

[Поставляется только упаковочными единицами]

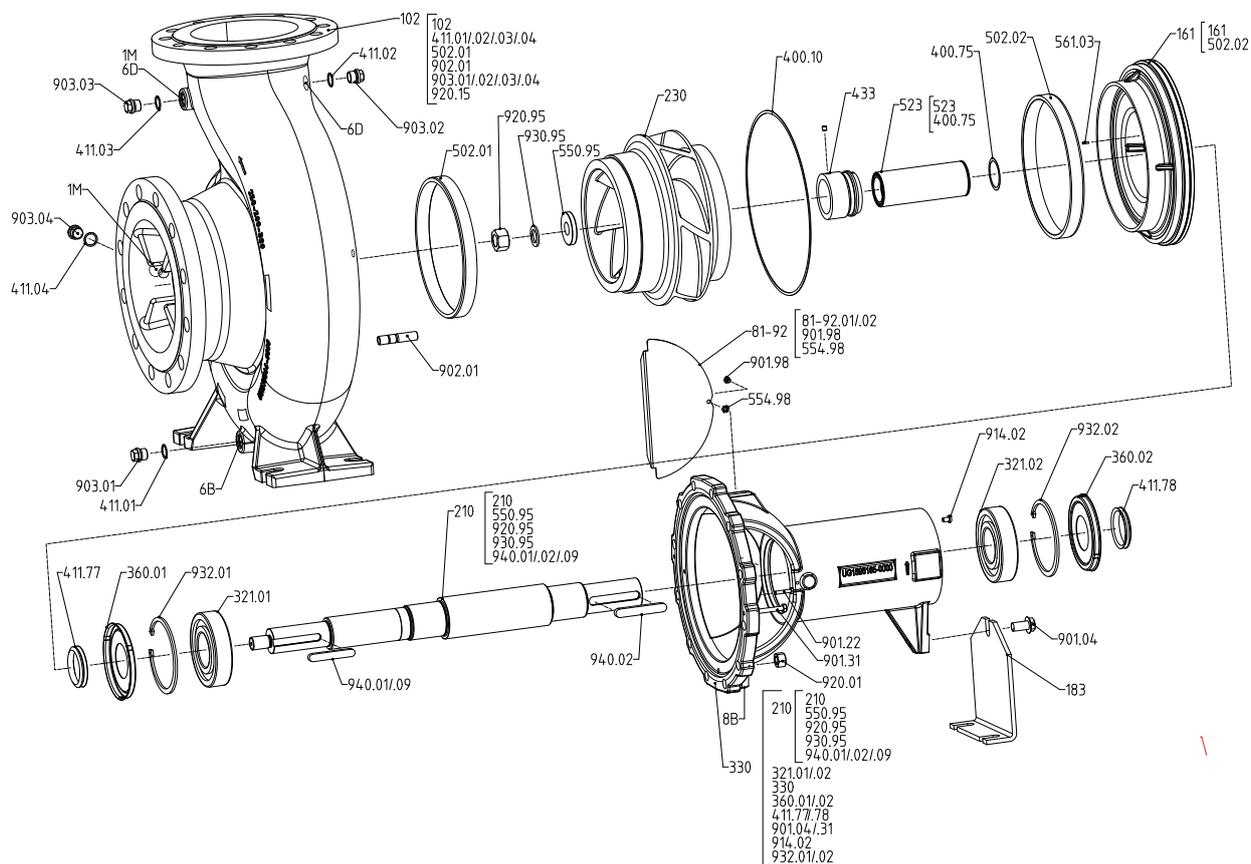

Рис. 27: Исполнение со стандартным торцовым уплотнением и зажимной крышкой корпуса

Таблица 33: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	523	Втулка вала
161	Крышка корпуса	550.95	Шайба
183	Опорная лапка	554.98	Стопорная шайба
210	Вал	561.03	Просечной штифт
230	Рабочее колесо	81-92.01/.02	Щиток
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	901.04/.22/.31/.98	Болт с шестигранной головкой
330	Подшипниковый кронштейн	902.01	Шпилька
360.01/.02	Крышка подшипника	903.01/.02/.03/.04	Резьбовая пробка
400.10/.75	Плоская уплотнительная прокладка	914.02	Винт с полукруглой головкой
411.01/.02/.03/.04	Уплотнительное кольцо	920.01/.95	Шестигранная гайка
411.77/.78	Осевое уплотнительное кольцо	930.95	Пружинная шайба
433	Торцовое уплотнение	932.01/.02	Пружинное упорное кольцо
502.01/.02	Щелевое кольцо	940.01/.02/.09	Призматическая шпонка

Таблица 34: Вспомогательные соединения

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
1M	Манометр с узлом соединения	6D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
6B	Слив перекачиваемой среды	8B	Слив утечки

9.1.3 Исполнение с сальниковым уплотнением и привинчиваемой крышкой корпуса
Таблица 35: Данный чертеж действителен для следующих типоразмеров:

150-125-510	200-150-510	250-200-375	300-250-375	350-300-350
		250-200-435	300-250-435	350-300-350.1
		250-200-510	300-250-510	350-300-375
				350-300-435
				350-300-510

[Поставляется только упаковочными единицами]

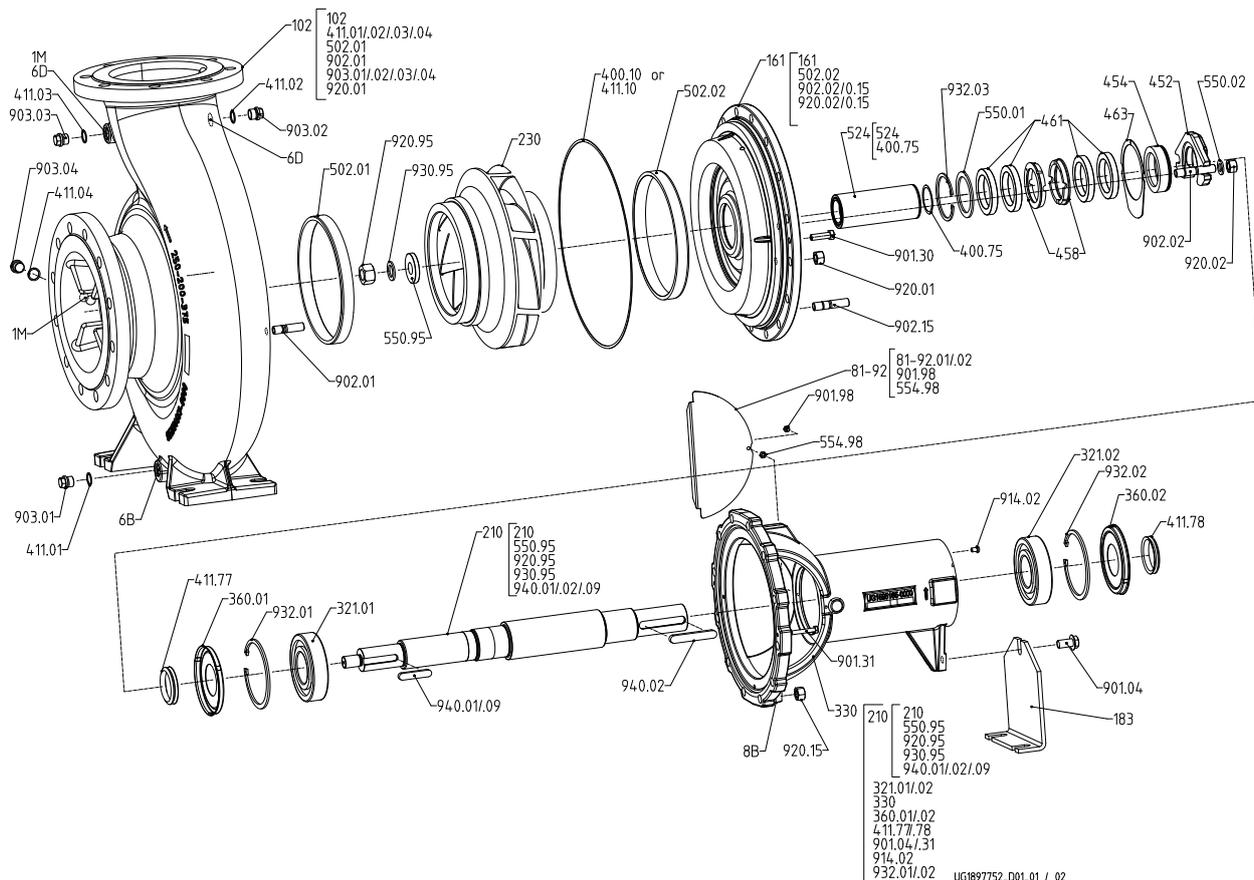

Рис. 28: Исполнение с сальниковым уплотнением и привинчиваемой крышкой корпуса

Таблица 36: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	461	Сальниковое уплотнение
161	Крышка корпуса	502.01/02	Щелевое кольцо
183	Опорная лапка	524	Защитная гильза вала
210	Вал	550.95	Шайба
230	Рабочее колесо	554.98	Стопорная шайба
321.01/02	Радиальный шарикоподшипник	81-92.01/02	Щиток
330	Подшипниковый кронштейн	901.04/.30/.31/98	Болт с шестигранной головкой
360.01/02	Крышка подшипника	902.01/02/.15	Шпилька
400.10/75	Плоская уплотнительная прокладка	903.01/02/03/04	Резьбовая пробка
411.01/02/03/04/10	Уплотнительное кольцо	914.02	Винт с полукруглой головкой
411.77/78	Осевое уплотнительное кольцо	920.01/02/.15/95	Шестигранная гайка
452	Нажимная крышка сальника	930.95	Пружинная шайба

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
454	Нажимное кольцо сальника	932.01/02	Пружинное упорное кольцо
458	Фонарное кольцо	940.01/02/09	Призматическая шпонка

Таблица 37: Вспомогательные соединения

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
1M	Манометр с узлом соединения	6D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
6B	Слив перекачиваемой среды	8B	Слив утечки

9.1.4 Исполнение с сальниковым уплотнением и зажимной крышкой корпуса

Таблица 38: Данный чертеж действителен для следующих типоразмеров:

200-200-250	250-200-275	300-250-295
	250-200-320	300-250-295.1
		300-250-320

[Поставляется только упаковочными единицами

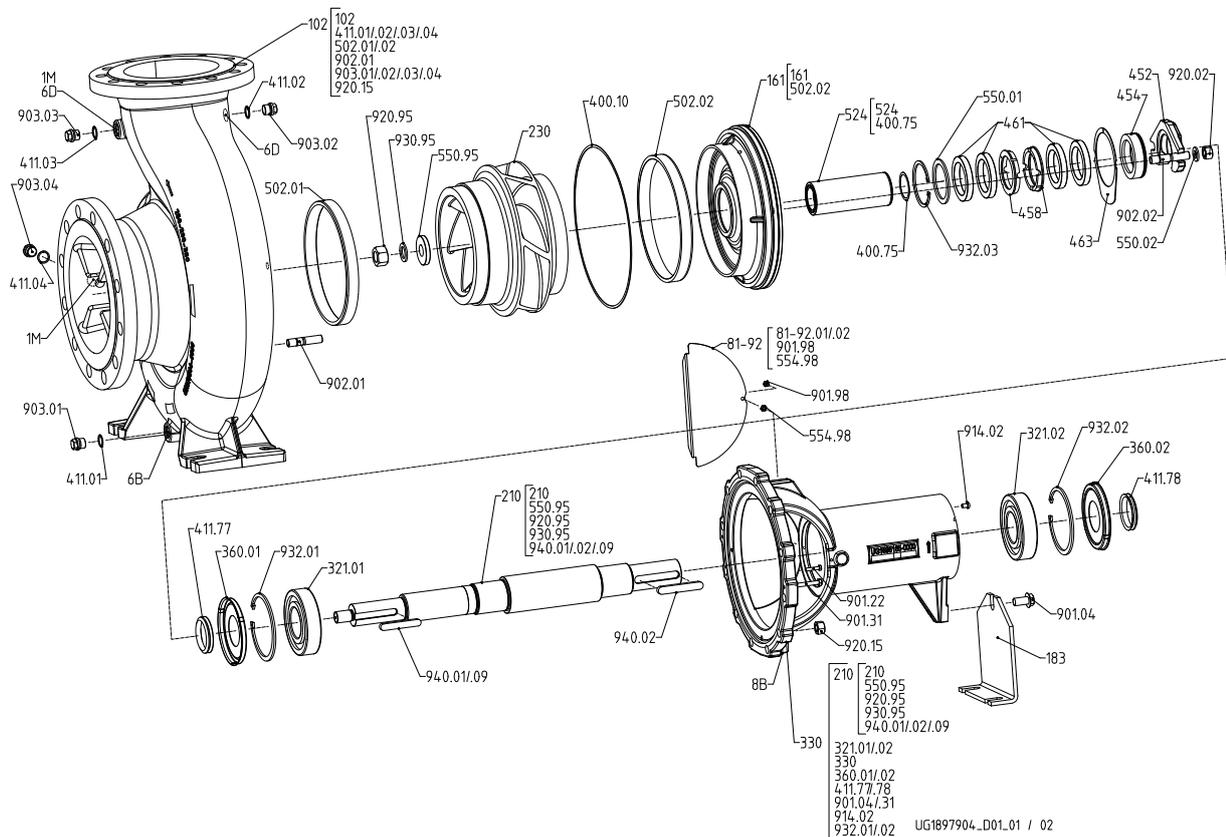


Рис. 29: Исполнение с сальниковым уплотнением и зажимной крышкой корпуса

Таблица 39: Спецификация деталей

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
102	Спиральный корпус	461	Сальниковое уплотнение
161	Крышка корпуса	502.01/02	Щелевое кольцо
183	Опорная лапка	524	Защитная гильза вала
210	Вал	550.95	Шайба
230	Рабочее колесо	554.98	Стопорная шайба
321.01/02	Радиальный шарикоподшипник	81-92.01/02	Щиток
330	Подшипниковый кронштейн	901.04/.22/.31/.98	Болт с шестигранной головкой
360.01/02	Крышка подшипника	902.01/02	Шпилька
400.10/.75	Плоская уплотнительная прокладка	903.01/02/.03/.04	Резьбовая пробка
411.01/02/.03/.04	Уплотнительное кольцо	914.02	Винт с полукруглой головкой
411.77/.78	Осевое уплотнительное кольцо	920.01/02/.95	Шестигранная гайка
452	Нажимная крышка сальника	930.95	Пружинная шайба
454	Нажимное кольцо сальника	932.01/02	Пружинное упорное кольцо
458	Фонарное кольцо	940.01/02/09	Призматическая шпонка

Таблица 40: Вспомогательные соединения

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
1M	Манометр с узлом соединения	6D	Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха
6B	Слив перекачиваемой среды	8B	Слив утечки

9.1.5 Исполнение с жидкой смазкой и масленкой постоянного уровня

Таблица 41: Данный чертеж действителен для следующих типоразмеров:

150-125-510	200-150-510	250-200-275	300-250-295	350-300-350
	200-200-250	250-200-320	300-250-295.1	350-300-350.1
		250-200-375	300-250-320	350-300-375
		250-200-435	300-250-375	350-300-435
		250-200-510	300-250-435	350-300-510
			300-250-510	

[Поставляется только упаковочными единицами

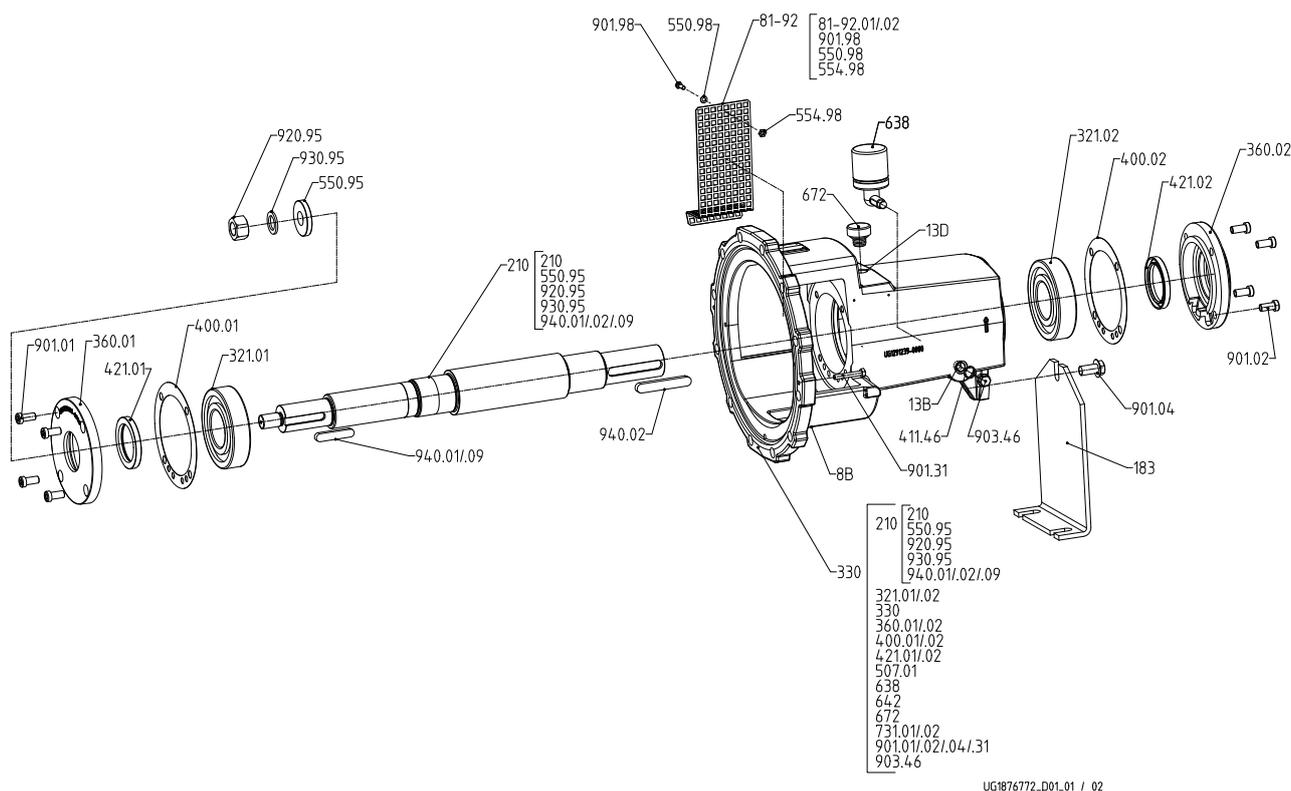


Рис. 30: Исполнение с жидкой смазкой и масленкой постоянного уровня

Таблица 42: Спецификация деталей¹⁹⁾

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
183	Опорная лапка	554.98	Стопорная шайба
210	Вал	638	Масленка постоянного уровня
330	Подшипниковый кронштейн	672	Удаление воздуха
321.01/.02	Радиальный шарикоподшипник	81-92.1/.2	Щиток
360.01/.02	Крышка подшипника	901.01/.02/.04/.31/.98	Болт с шестигранной головкой
400.01/.02	Плоская уплотнительная прокладка	903.46	Резьбовая пробка
411.46	Уплотнительное кольцо	920.95	Шестигранная гайка
421.01/.02	Уплотнительная манжета	930.95	Пружинная шайба
507.01	Отбойник	940.01/.02/.09	Призматическая шпонка
550.95/.98	Шайба		

¹⁹⁾ В зависимости от типоразмера / материала некоторые детали могут отсутствовать.

Таблица 43: Вспомогательные соединения

Номер детали	Наименование	Номер детали	Наименование
8B	Слив утечки	13D	Заполнение жидкой смазкой и удаление воздуха
13B	Слив масла		

10 Декларация о соответствии стандартам ЕС

Изготовитель: **KSB SE & Co. KGaA**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Германия)

Настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

Etanorm **(Дополнительные типоразмеры)**

Номер заказа KSB:

- соответствует всем требованиям следующих директив/регламентов в их действующей редакции:
 - Насос/ насосный агрегат: Директива о безопасности машин и оборудования 2006/42/ЕС

Кроме того, изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные стандарты²⁰⁾:
 - ISO 12100
 - EN 809

Уполномоченный на составление технической документации:

Фамилия
Должность
Адрес (фирма)
Адрес (улица, дом)
Адрес (почтовый индекс, населенный пункт) (страна)

Декларация о соответствии стандартам ЕС оформлена:

Место, дата

.....²¹⁾.....
ФИО
Должность
Фирма
Адрес

²⁰ Наряду с перечисленными здесь стандартами в связи с требованиями Директивы о безопасности машин и оборудования для исполнений со взрывозащитой (Директива АТЕХ) применяются дополнительные действующие стандарты, перечисленные в законной декларации о соответствии стандартам ЕС.

²¹ Заверенная подписью действующая декларация о соответствии стандартам ЕС поставляется вместе с изделием.

Алфавитный указатель

В

Ввод в эксплуатацию 37
Величина утечки 41
Взрывозащита 11, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50
Включение 40
Возврат 14
Вывод из эксплуатации 45

Д

Демонтаж 54
Дополнительные присоединения 31
Допустимые силы, действующие на патрубки насоса 29
Допустимый диапазон эксплуатации 42

Ж

Жидкая смазка
Интервалы 50
Качество жидкой смазки 50
Объем жидкой смазки 51

З

Заводская табличка 21
Зазоры 49
Запасная часть
Заказ запасных частей 66
Заполнение перекачиваемой средой и удаление воздуха 39

И

Использование по назначению 9

К

Код изделия 16
Комплект поставки 24
Конечный контроль 39
Консервация 14, 45
Конструкция 21, 23
Контрольные устройства 12
Корпус насоса 21

М

Масленка постоянного уровня 37
Моменты затяжки 64, 65
Уплотнение вала 65
Монтаж 54, 57
Муфта 49

Н

Набивочное кольцо из чистого графита 41
Направление вращения 36

Неисправности
Причины и устранение 68
Неполные машины 7
Номер заказа 7

О

Области применения 9
Обозначение предупреждающих знаков 8
Ожидаемые шумовые характеристики 24
Описание изделия 16

П

Перекачиваемая среда
Плотность 44
Повреждение
Заказ запасных частей 66
Повторный ввод в эксплуатацию 45
Подшипник 21
Покомпонентный сборочный чертеж 70, 72, 74, 76, 78
Право на гарантийное обслуживание 7
Предельные значения температуры 12
Предупреждающие знаки 8
Принцип работы 23

Р

Работы с соблюдением техники безопасности 10
Резерв запасных частей 66

С

Сальниковая набивка 41, 56
Сборочный чертеж 70, 72, 74, 76, 78
Случай неисправности 7
Смазка 22
Смазывание консистентной смазкой
Качество консистентной смазки 52
Периодичность 52
сопутствующая документация 7

Т

Температура подшипников 48
Техника безопасности 9
Техническое обслуживание 47
Тип рабочего колеса 21
Торцовое уплотнение 41
Транспортировка 13
Трубопроводы 28

У

Уплотнение вала 22
Установка
Без фундамента, 27
Установка на фундамент 26
Установка/монтаж 25
Утилизация 15

Ф

Фильтр 28, 49

Х

Хранение 14, 45

Ц

Центровка муфты 32

Ч

Частота включений 43

Частота включения 43

Ш

Шум при работе 47



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com

1309.8/01-RU (05072993)